SHOUT
SHARE
IT

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

QK
1
D486
Bot.

BERICHTE DER DEUTSCHEN BOTANISCHEN GESELLSCHAFT

BAND IX

1891

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET AM 17. SEPTEMBER 1882.

Band IX.

MIT 3 BEILAGEN, XXII TAFELN UND 1 HOLZSCHNITTEN.

BERLIN 1891.
GEBRÜDER BORNTRAEGER
(ED. EGGERS).

Reprinted with the permission of Gebrüder Borntraeger

JOHNSON REPRINT CORPORATION JOHNSON REPRINT COMPANY LTD
111 Fifth Avenue, New York, N.Y. 10003 Berkeley Square House, London, W. 1

BERICHTE

DER

DEUTSCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT.

GEGRÜNDET DEN 17. SEPTEMBER 1882.

Band IX.

MIT 2 BILDNISSEN, XXII TAFELN UND 5 HOLZSCHNITTEN.

BERLIN 1891.
GEBRÜDER BORNTRÆGER
ED. EGGERS.

Reprinted with the permisson of Gebrüder Borntraeger

JOHNSON REPRINT CORPORATION
111 Fifth Avenue, New York, N.Y. 10003

JOHNSON REPRINT COMPANY LTD.
Berkeley Square House, London, W. 1

First reprinting, 1966, Johnson Reprint Corporation

Printed in West Germany
Druck: Anton Hain KG, Meisenheim (Glan)

RU. 3 75 330

Sitzung vom 30. Januar 1891.

Vorsitzender: Herr SCHWENDENER.

Zu ordentlichen Mitgliedern werden proclamirt die Herren:

W. Kinzel in Berlin.
F. Niedenzu, Dr. in Berlin.
M. C. Potter in Newcastle upon Tyne.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Johannes Grüss, Dr. phil. in Berlin, SO., Schlesische Str. 4 (durch SCHWENDENER und VOLKENS).

Wilhelm Raatz, cand. phil. in Berlin, N., Gartenstr. 171, III (durch SCHWENDENER und KRABBE).

Conrad Stich, Dr. phil., Apotheker am Krankenhause zu St. Jakob in Leipzig, Liebigstrasse (durch WIELER und CARL MÜLLER).

Paul Schottländer, cand. phil. in Breslau, Tauenzienplatz 2 (durch COHN und PRINGSHEIM).

Mittheilungen.

I. Th. Bokorny: Ueber den Nachweis des Transpirationsstromes in den Pflanzen.

Eingegangen am 7. Januar 1891.

Den Weg des Transpirationsstromes in den Pflanzen dadurch nachzuweisen, dass man dem aufzusaugenden Wasser einen leicht nachweisbaren Stoff beimischt, liegt nahe und ist deswegen öfters versucht worden. Die Hauptschwierigkeit, auf welche man hierbei stösst, liegt in der richtigen Auswahl jenes Stoffes.

Es giebt zwar viele makrochemisch gut nachweisbare Substanzen, aber verhältnissmässig wenige, welche einen scharfen mikrochemischen Nachweis gestatten. Weiterhin stellt sich das Nichteindringen der Stoffe in die Pflanze, ferner die Absorption oft hindernd in den Weg, und endlich schädigen manche Substanzen, welche sonst brauchbar wären, die Pflanzen derart, dass das Experiment nicht als an der lebenden Pflanze angestellt gelten kann.

Meine zahlreichen Versuche hierüber haben bis jetzt als den einzigen allen Anforderungen entsprechenden Stoff den Eisenvitriol ergeben; er ist in geringen Mengen nicht schädlich, dringt leicht in bewurzelte Pflanzen ein, steigt mit dem Transpirationsstrom rasch empor und kann scharf in loco nachgewiesen werden. Andere Substanzen von solcher Beschaffenheit sind bis jetzt von anderen nicht bekannt und von mir nicht gefunden worden.

Organische Farbstoffe dringen nur schwer in die Wurzeln ein, werden von Pflanzengeweben häufig sehr energisch absorbirt und sind oft giftig.

Lithiumsalze, welche bekanntlich VON SACHS zum Nachweis der Geschwindigkeit des Transpirationsstromes mit Erfolg benutzte, sind nicht mikrochemisch auffindbar.

Ferrocyankalium, das 1850 von H. HOFFMANN und später von UNGER in gleichem Sinne wie von mir der Eisenvitriol versucht wurde, dringt sehr schwer ein. So konnte ich bei einem Versuch mit einer ausgehobenen und von Erde annähernd befreiten Topfpflanze von *Phaseolus multiflorus* das (in der Verdünnung 2 p. M. angewandte)

Salz nach 24 Stunden weder in der Wurzel noch im Stengel nachweisen. Auch ist zu berücksichtigen, dass es von den Eiweisstoffen der Pflanze festgehalten wird.

Eisenvitriol hingegen tritt schon nach einer Versuchsdauer von wenigen Minuten in der (bewurzelten oder abgeschnittenen) Versuchspflanze auf.[1])

Man hat gesagt, die Eisenvitriolmethode sei eine Umkehrung der von HOFFMANN und UNGER angewandten Methode. Nun drehen wir den Versuch wirklich um, und sehen wir zu, ob dabei meine Methode zum Vorschein kommt. Genannte Forscher haben Ferrocyankaliumlösungen aufsaugen lassen und dann mit Eisenoxydsalzlösungen[2]) darauf reagirt. Die Umkehrung ist: Eisenoxydsalzlösungen aufsaugen zu lassen und mit Ferrocyankalium zu reagiren. Ich habe aber eine Eisenoxydulsalzlösung (Eisenvitriol) von der Pflanze aufnehmen lassen und die Gewebe nach einiger Zeit mit (salzsäurehaltigem) Ferricyankalium geprüft. Eisenoxydsalze zu verwenden habe ich mich wohl gehütet, weil dieselben von den Gerbstoffen der Pflanze absorbirt d. i. chemisch gebunden und von der Pflanzenfaser gespeichert werden; sie würden nicht gleichen Schrittes mit dem Transpirationsstrom in der Pflanze vordringen. Aber auch wenn dieser wesentliche Unterschied zwischen Eisenoxyd- und Oxydulsalzen nicht bestünde, wäre meine Methode nicht eine einfache Umkehrung jener früheren; denn die starke Verdünnung meiner Eisenvitriollösung ist auch von Belang, da concentrirte Eisenlösungen (schon 1—2procentige) die Pflanze bald schädigen; ich legte deswegen immer besonderes Gewicht darauf, dass die Lösungen möglichst verdünnt (1 : 500 bis 1 : 1000) zur Anwendung kommen. Endlich darf hier auch noch auf die vielfach ausschlaggebende Bedeutung des Salzsäurezusatzes zu den Geweben, in denen Eisen enthalten ist, hingewiesen werden. Die Blaufärbung tritt häufig in den Gefässmembranen nicht ein, wenn jener Zusatz unterlassen wird; somit wird ohne diesen Zusatz der Eisengehalt eines wichtigen Gewebes einfach übersehen.

Selbst wenn meine Methode nur eine Umkehrung der Ferrocyankaliummethode wäre, müsste man sich doch fragen, ob diese Umkehrung nicht wesentliche Vortheile habe; und das muss bejaht werden. Man stelle doch einmal folgende Parallelversuche an; eine Topf- oder Freilandpflanze von *Phaseolus multiflorus* werde nach dem Abwaschen der Erde in Eisenvitriollösung von 1 : 1000, eine andere in 1 p. M. Ferrocyankaliumlösung (mit den Wurzeln) gesetzt. Die erste Pflanze wird bei günstigen Transpirationsbedingungen nach einer halben Stunde Eisen in fast allen Theilen erkennen lassen, die letztere keine

---

[1]) Eine Verbindung von Eisenvitriol mit Eiweiss ist bis jetzt nicht bekannt.

[2]) UNGER reagirte mit Eisenchlorid, HOFFMANN zwar mit Eisenvitriol, der aber nur dann bläuend wirkt, wenn er in Eisenoxydsalz übergegangen ist.

Spur von Ferrocyankalium — selbst nach 2stündigem Aufenthalt in der Lösung. Zwei Versuche mit abgeschnittenen beblätterten Stengeln werden dasselbe Resultat ergeben. Man vergleiche ferner auch einmal die Reaction, welche ein Stengelquerschnitt nach dem Einlegen in 1 p. M. Ferrocyankaliumlösung bei Zusatz von Eisenchlorid (nach dem Absaugen der anhängenden Lösung) giebt, mit jener, welche ein in 1 p. M. Eisenvitriol gelegener Schnitt mit salzsäurehaltigem Ferricyankalium erkennen lässt. Welch grosser Unterschied zeigt sich da! Der letztere wird intensiv blau in allen Theilen, ersterer nur schwach hellblau in einzelnen Geweben — ein Zeichen, dass die Schärfe des mikrochemischen Nachweises in beiden Fällen sehr verschieden ist und dass Ferrocyankalium in gewisse Gewebe überhaupt nicht eindringt.

Wenn mir KOHL[1]) entgegenhält: „Nicht der Weg wird ermittelt (durch meine Methode, B.), den das Transpirationswasser in der Pflanze wirklich einschlägt, sondern es werden nur die Gewebe ausfindig gemacht, in welche Eisenvitriollösung von der Wurzel her oder durch Schnittwunden eintreten kann“, so ignorirt derselbe hiermit mehrere das Gegentheil beweisende Versuchsergebnisse. Ich habe öfters hervorgehoben — und kann, wenn es gewünscht wird, dasselbe noch mit beliebig vielen Einzelversuchen beweisen —, dass der Eisenvitriol bei meinen Versuchen nur an jener Seite des Stengels auftritt, an welcher transpirirende Organe sitzen; schneidet man die Blätter der einen Seite weg, oder nimmt man eine Pflanze, die überhaupt nur ein entwickeltes Blatt besitzt, so tritt das Eisen eben nur an jener Seite des Stengels auf, an welcher das Blatt sitzt. Bei Wegnahme sämmtlicher Blätter und Ausschluss der Transpiration der Stammoberfläche zeigt sich das Eisen überhaupt nicht — wenigstens nicht nach ein- oder wenigstündiger Versuchsdauer. Also ein Zusammenhang zwischen der Eisenvertheilung und dem Wege des Transpirationsstromes besteht sicher; wo der Transpirationsstrom nicht hingelangt, kommt auch das Eisen nicht hin. Ob das Eisen auch überall da auftritt, wo jener Wasserstrom sich bewegt, ist eine weitere Frage, die in Anbetracht des schon berührten Verhaltens des Eisenvitriols gegen Pflanzengewebe mit Ja beantwortet werden muss. Derselbe dringt in alle Pflanzenmembranen, welche Wasser passirt, mit Leichtigkeit ein. Bringt man einen dicken (vielleicht $^1/_2$ *mm* hohen) Querschnitt des Stengels von *Phaseolus multiflorus* in 4procentige Eisenvitriollösung, so tritt fast augenblicklich Plasmolyse in allen lebenden Zellen des Stengels ein; die Zellen des Markes, die bei Versuchen über Transpiration von Eisen frei bleiben, erfahren sämmtlich Plasmolyse, desgleichen die der Rinde, was doch nur dann möglich ist, wenn der Eisenvitriol die Zellmembran passirt. Lässt man selbst sehr verdünnte Eisenvitriollösung (1 p. M.) auf diese Zellen

---

1) Botan. Centralbl. 1890. Nr. 32/33.

einwirken, so zeigt die unmittelbar hernach vorgenommene Reaction mit Ferricyankalium deutlich, dass sämmtliche Membranen des Markes und der Rinde von dem Eisensalze durchtränkt sind. Für flüssiges Wasser durchlässige Zellmembranen, welche Eisenvitriol nicht passiren lassen, sind mir bis jetzt nicht bekannt geworden, trotz vielfacher Versuche mit diesem Salze. Verlängerte ich die Versuchsdauer bei früheren Transpiratiosversuchen hinreichend, so konnte ich immer in sämmtlichen Zellen der Pflanze das Eisen nachweisen; in solchen Fällen gelangte es von den wasserleitenden (zuerst allein eisenhaltigen) Geweben durch Diffusion nach den übrigen hin.

Schon die Thatsache allein, dass bei meinen Versuchen mit ganzen (bewurzelten) Pflanzen das Eisen nach einer halben Stunde oft 20 bis 50 *cm* über der Eintrittsstelle in den Geweben enthalten ist[1]), muss jeden Zweifel über die Ursache der Anwesenheit des Eisens beseitigen. Wie soll dasselbe anders als durch den Transpirationsstrom, der ja nach VON SACHS so grosse Wege zurücklegt, in die Pflanze mit solcher Geschwindigkeit eingeführt werden?

Wir dürfen wohl ruhig annehmen, dass diejenigen Stellen einer Pflanze, welche nach sehr kurzer Versuchsdauer ($^1/_2$—1 Stunde) eisenhaltig gefunden werden, vom Transpirationsstrome passirt wurden, die eisenfreien nicht. Freilich, wenn wir den Versuch Tage lang hinziehen — wie das früher wohl üblich war, als man keine rasch in bewurzelte Pflanzen eindringende Stoffe kannte — dann kann der Eisenvitriol auch in Geweben auftreten, welche ausserhalb der Bahnen des Transpirationsstromes liegen.

Das ist gerade einer der Hauptvorzüge des Eisenvitriols, dass er fast augenblicklich in die Wurzel eintritt und von da in den übrigen Pflanzenkörper übergeht. Bei einem Versuch mit einer ausgehobenen Topfpflanze von *Vicia Faba* fand ich z. B., dass das Eisen, welches durch die Wurzeln eintreten musste, schon nach 12 Minuten in der ganzen 36 *cm* hohen Pflanze vorhanden war; der eintauchende Wurzeltheil hatte eine Länge von 8 *cm* (an den längsten Wurzeln), so dass sich aus jenem Resultat eine Geschwindigkeit des Eisenvitriols von mindestens $\frac{28 \cdot 60}{12}$ *cm* = 140 *cm* pro Stunde ergiebt.

An ausgehobenen, von lose anhängender Erde durch Wasser befreiten Freilandpflanzen von *Euphorbia platyphylla* ergab sich eine Geschwindigkeit des Eisenvitriols von 47 bezw.[2]) 64 *cm* pro Stunde, bei *Solanum flavum* Ait. 62,8 bez. 118,6 *cm*, bei *Petunia parviflora* Juss. 76,8 bezw. 124,8 *cm*, *Adonis aestivalis* L. 25 bezw. 36 *cm* (wahrscheinlich mehr); *Brassica* 77 bezw. 116 *cm*, *Reseda luteola* L. 18,9 bezw. 42,6 *cm*.

---

[1]) Es ist nöthig, hierzu ausgehobene Topf- oder Freilandpflanzen zu nehmen, da bei Wasserculturen der Eintritt des $FeSO_4$ sich aus einem bis jetzt unbekannten Grunde verzögert. Bei einer Wassercultur von *Vicia Faba* konnte ich das Eisen erst 4 Stunden nach Beginn des Versuches in der ganzen Pflanze nachweisen.

[2]) Die zweite Zahl bedeutet jene Geschwindigkeit, welche sich ergiebt, wenn man den eintauchenden Wurzeltheil mitrechnet, die erste jene, welche sich bei Abzug dieses herausrechnet. Da die Wurzeln immer verschieden lang sind und so die

Untersucht man die Pflanzen nach etwa $^1/_2$—1-stündiger Versuchsdauer, so wird man aus der Vertheilung des Eisens Schlüsse auf den Weg des Transpirationsstromes ziehen können; denn nur durch diesen kann das Eisen in die Gewebe binnen so kurzer Zeit gelangt sein. Die Untersuchung nach 12—24-stündiger Versuchsdauer wird schon weniger gute Resultate liefern, aber immerhin in vielen Fällen noch werthvolle Aufschlüsse geben; denn der Uebergang des Eisens durch Diffusion von den wasserleitenden Geweben zu den anderen — quer durch die Pflanze — erfolgt, wie ich mich überzeugte, gewöhnlich sehr langsam; man findet da häufig ein Ausstrahlen der mit Ferricyankalium an Querschnitten erzeugten Blaufärbung von den Gefässbündeln nach dem Mark und der Rinde vor, eine Färbung, welche vielleicht nur eine oder zwei angrenzende Zellschichten betrifft und allmählich in's völlig Farblose verläuft. Erst nach mehreren Tagen trifft man das Eisen in sämmtlichen Geweben an. Die Verbreitung des Eisensalzes durch Diffusion findet eben sehr langsam statt, wie man leicht einsieht, wenn man eine 10—15procentige (!) Eisenvitriollösung im Reagensrohr vorsichtig (durch äusserst langsames Auslaufenlassen aus einer guten Burette) mit Wasser überschichtet, etwa eine 2 *cm* hohe Schicht Eisenvitriollösung mit einer 8 *cm* hohen Wasserschicht; es wird mehrere Tage dauern, bis das Eisensalz oben angelangt ist, trotz gänzlich ungehinderter Diffusion[1]).

Aus diesem und anderen Gründen ist auch die Annahme von KIENITZ-GERLOFF[2]) falsch, wonach der Eisengehalt der Gewebe mit Ausnahme der Gefässe von einem Uebergang des Eisens quer durch den Stengel etc. herrühren soll. Dieser findet nur langsam statt und muss überdies mit Ferricyankalium nachweisbar sein; wie oft erwähnt, fehlt aber das Eisen anfangs im vermeintlichen Uebergangsgewebe und tritt erst nach längerer Zeit in diesem auf, wobei man häufig ein Vordringen des Eisens von beiden durch nicht leitendes Gewebe getrennten Stellen her in dieses constatiren kann.

Der von mir im Biol. Centralbl. 1890, 15. Juli beschriebene Versuch mit *Rumex longifolius* lehrt ferner, dass die KIENITZ-GERLOFF'sche

---

eine nur mit der Spitze eintaucht, die andere mit fast der ganzen Länge, ist die Entfernung der Eintrittsstelle des Eisens von der oberen Verbreitungsgrenze desselben unsicher innerhalb der genannten Grenzwerthe.

[1]) Setzt man dem Wasser einen Stoff zu, welcher Eisenvitriol bindet, so nimmt der Vorgang noch längere Zeit in Anspruch.

[2]) Bot. Ztg. 1890.

Annahme für das Collenchymgewebe überflüssig ist. Denn derselbe zeigt, dass dieses Gewebe auch dann Eisensalz aufnimmt und fortleitet, wenn alle übrigen Gewebe von diesem Vorgange ausgeschlossen sind. Bei Blättern von *Rumex longifolius*, welche sehr mächtig, oft 1 *m* lang sind und einen sehr langen Stiel besitzen, lässt sich das hier langfaserig ausgebildete Collenchym in Streifen von beliebiger Länge abziehen. Zieht man dieselben an einem abgeschnittenen Blatte etwa 10 *cm* weit von unten her ab und taucht die herabhängenden Collenchymstreifen nach dem Herausschneiden des übrigen Gewebes 1—2 *cm* tief in eisenvitriolhaltiges Wasser, so lässt sich schon nach einer halben Stunde das Wasser bis zu 50 *cm* Höhe in dem Collenchymgewebe das Blattes nachweisen — und zwar ausschliesslich in den Membranen des Collenchymgewebes, ein Zeichen, dass der umgekehrte Uebergang, vom Collenchymgewebe zu den Gefässbündeln, innerhalb der gegebenen Zeit nicht stattfindet, trotzdem die äussersten Gefässbündel nur durch einige Grundgewebeschichten von dem Collenchymgewebe getrennt sind. Von Interesse ist auch, dass die freigelegten Collenchymstreifen, trotzdem sie nur 2 *cm* tief eintauchen und mit den übrigen 8 *cm* an Luft grenzen, nicht vertrocknen, selbst nicht bei viel längerer Versuchsdauer; Gewebestreifen, welche den Eisenvitriol nicht fortleiten, vertrocknen bei gleicher Versuchsanstellung immer binnen kurzer Zeit[1]).

Das Collenchymgewebe besitzt in dem angegebenen und anderen Fällen Wasserleitungsvermögen; inwiefern dieses für die Pflanze unter natürlichen Lebensbedingungen von Bedeutung sei, ist eine Frage für sich, die getrennt von der ersten behandelt werden kann. Es sei hier nur angedeutet, dass möglicherweise in solchen Fällen, wo die Wasserversorgung der Blätter durch das Gefässbündelsystem von der Wurzel her vorübergehend ausbleibt, das Collenchymgewebe eine wenn auch geringe Menge Wasser aus dem angrenzenden wasserreichen Grundgewebe zuführt. Auf diese Weise kann in Zeiten der Noth das im äusseren Grundgewebe des Stengels und der Blattstiele aufgespeicherte Wasser zur Verhütung des Austrocknens der Blattlamina nutzbar gemacht werden, wie das an die Gefässbündel grenzende Grundgewebe sein Wasser an diese abgeben kann.

Dem Collenchymgewebe kann also neben der von SCHWENDENER festgestellten mechanischen Function noch eine solche der Wasserleitung zukommen.

---

[1]) Ich konnte das deutlich wahrnehmen, als ich alte, schon verfärbte *Rumex*-Blätter zum beschriebenen Versuche anwandte; die Collenchymstreifen leiteten hier das Eisensalz nicht fort und demgemäss auch nicht das Wasser, was ein rasches Vertrocknen zur Folge hatte. Die Collenchymmembranen scheinen sich beim Altern der Blätter physikalisch zu verändern.

Dass die Sclerenchymstränge der Pflanzen in vielen Fällen Wasserleitungsvermögen besitzen, habe ich aus der Eisenvertheilung bei meinen Versuchen ebenfalls geschlossen; dieselben sind oft durch völlig eisenfreies Gewebe von den Gefässen getrennt und können das Eisensalz also nicht von diesen bezogen haben.

Hinsichtlich des Wasserleitungsvermögens gefässfreier Gewebestränge dürfte noch ein mit *Nicotiana Tabacum* L. erhaltenes Resultat von Interesse sein. Eine Freilandpflanze wurde vorsichtig aus der Erde genommen, die anhängende Erde behutsam abgewaschen. Nach einstündigem Aufenthalt der bewurzelten Pflanze in eisenvitriolhaltigem Wasser wurde ein Blatt abgeschnitten und der Blattstiel mikrochemisch untersucht; es zeigte sich, dass nur die markständigen Bündelchen Eisen enthielten; sie besitzen keine Gefässe, woraus sich ergiebt, dass das Eisensalz in diesem Falle nicht von den Gefässen aus zugeleitet worden sein kann. In der Wurzel freilich und im unteren Stengeltheil waren die Gefässbündel eisenhaltig; von da scheint das eisenhaltige Wasser [1]) zunächst in den markständigen gefässlosen Bündelchen aufgestiegen zu sein.

Es ist überhaupt unrichtig, dass die Vertheilung der von der Pflanze mit dem Transpirationsstrom aufgenommenen Stoffe keinen Schluss auf den Weg desselben zulasse. Man muss nur solche Umstände ausschliessen, welche zu falschen Schlüssen Anlass geben. Wenn VON SACHS hervorhebt, dass bei *Anona ovata* nach mehrtägiger Versuchsdauer das Anilinsalz in Zellen vorhanden sei, welche gewiss nicht vom Transpirationsstrom berührt werden, so ist das methodisch von grossem Interesse; allein daraus folgt nicht, dass unter keinen Umständen aus der Vertheilung dem Transpirationswasser beigegebener Stoffe etwas zu folgern sei. Man wähle einen Stoff, der leicht aufgenommen und nicht absorbirt wird, stelle die Versuchspflanzen nur kurze Zeit auf und folgere aus den so gewonnenen Resultaten! Ein Eisenvitriolversuch, der schon nach einer halben Stunde beendet ist, wird gewiss brauchbare Ergebnisse liefern.

Die Ansicht, dass das Wasser in den Membranen wandert, dürfte durch den beschriebenen Versuch mit *Rumex longifolius* eine weitere Stütze erhalten haben. Hinsichtlich der Gefässe spricht ebenfalls der mikrochemische Befund bei meinen Eisenvitriolversuchen für die Membran als Wasserbahn und möchte auch noch folgender Versuch von Interesse sein. Man tauche einen abgeschnittenen beblätterten Stengel von *Phaseolus multiflorus* mit der Schnittfläche in Ferrocyankalium-

---

1) Um oxydfreie Eisenvitriollösung zu erhalten, ist es gut, Blumendraht oder Klavierdraht in verdünnter Schwefelsäure zu lösen und die Lösung mit ausgekochtem Wasser zu verdünnen.

lösung von 2:1000. Nach ein- bis mehrstündiger starker Transpiration ist das Ferrocyankalium nicht in den Gefässen nachzuweisen; und doch hat während dieser Zeit sicher ein ausgiebiger Wassertransport in den Gefässen stattgefunden. Wenn nun der Wasserstrom im Gefässlumen aufsteigen würde, müsste das Ferrocyankalium in den Gefässen an Längs- und Querschnitten aufzufinden sein. Das Gegentheil weist auf die Gefässwand als Wasserbahn hin. Das Ferrocyankalium wird eben nicht oder nur sehr langsam von der Gefässwand aufgenommen, und somit wandert das Wasser ohne Ferrocyankalium in die Gefässwand ein. Die Versuchspflanze bleibt trotz ausgiebiger Transpiration während der ganzen Zeit vollständig frisch.

2. F. G. Kohl: Protoplasmaverbindungen bei Algen.

Mit Tafel I.

Eingegangen am 8. Januar 1891.

Ueberzeugt von der Richtigkeit der Annahme einer Continuität des Zellplasmas in der Pflanze, habe ich in letzter Zeit bei verschiedenen anatomisch-physiologischen Untersuchungen mein Augenmerk besonders auf die Plasmaverbindungen gerichtet und eine Reihe interessanter Beobachtungen in dieser Richtung machen können. Die Litteratur über den bezeichneten Gegenstand wächst zwar von Tag zu Tag, und doch sind merkwürdiger Weise die nächstliegenden Pflanzen in derselben bezüglich der Plasmaverbindungen noch nicht oder nur wenig vertreten. Es liegt mir fern, hier am Eingang meiner Mittheilung eine vollständige Aufzählung der bisher mit Sicherheit nachgewiesenen Fälle von Communication benachbarter Protoplaste durch Plasmafäden zu geben, es genügt anzuführen, dass bei den Cormophyten der Nachweis erbracht ist für die Farne und zahlreiche Phanerogamen und zwar für folgende Zell- resp. Gewebeformen: Parenchym (Collenchym, Hypoderm, Endosperm, Cambium, Meristem der Vegetationspunkte, Epidermis mit ihren Anhangsgebilden, Weichbast), Gefässe und Secretzellen. Durch die Untersuchungen von BORNET, SCHMITZ, HICK und Anderen sind Verbindungsfäden auch bei den

Florideen und *Fucaceen* aufgefunden, aber mit diesen Vertretern der Algenwelt schliesst auch mit Ausnahme einiger weiter unten angeführten Fälle die Recognoscirung nach unten hin im Pflanzensystem ab. Auch der letzte Forscher, welcher sich mit dem hochbedeutsamen Thema beschäftigte, KIENITZ-GERLOFF[1]), liess seine Untersuchungen sich erstrecken, wie er selbst sagt „auf ungefähr 60 Species aus den verschiedensten Abtheilungen des Pflanzenreichs von den Lebermoosen aufwärts und darunter auf Pflanzen der abweichendsten Lebensverhältnisse“. Er fand Plasmaverbindungen im Parenchym des Markes und der Rinde, in der Epidermis mit ihren Anhängen, im Collenchym und Sclerenchym, im Cambium, im Gefäss- und Siebtheil, in Krystallschläuchen und Milchzellen, in Urgewebszellen, wobei es sich als gleichgültig herausstellte, welchen morphologischen Gliedern des Pflanzenkörpers die betreffenden Elemente angehören. Auch Zellen verschiedener benachbarter Gewebsarten communiciren durch Plasmafäden. — So scheint es sich doch als wahr erweisen zu sollen, was einst HOFMEISTER und SACHS, freilich ohne es beweisen zu können, als wahrscheinlich hinstellten, dass jede Pflanze ein einziger zusammenhängender Protoplasmakörper sei. Die Individualität der Zelle ist beseitigt, die Plasmaverbindungen sind die Vermittler dynamischer Reize und Fahrstrassen für den Stoffaustausch. Die von mir und hierauf von WORTMANN den Reizkrümmungen zu Grunde gelegten Plasmawanderungen erhalten in dem Nachweis ubiquitärer Plasmabrücken eine neue, nicht unwichtige Stütze. In diesen Zeilen schicke ich mich nun an, über Beobachtungen kurz Bericht zu erstatten, welche ich in Gemeinschaft mit einem meiner Schüler, Herrn Studiosus der Naturwissenschaften W. LORCH, an einer Anzahl von Algen gemacht habe. Mit der monographischen Bearbeitung der „Kalkalgen“ beschäftigt, bemerkte ich häufig Plasmaverbindungen auch bei diesen und wurde dadurch veranlasst, bei einigen unserer gewöhnlichen, häufig vorkommenden Süsswasseralgen nach solchen zu suchen. Es würde mir nicht in den Sinn gekommen sein, über Beobachtungen auf einem Gebiete zu publiciren, welches sich ein anderer Forscher durch eine vorläufige Mittheilung sozusagen reservirt hat, allein da KIENITZ-GERLOFF ausdrücklich hervorhebt, dass er nur von den Lebermoosen an aufwärts gearbeitet, freue ich mich, durch die Ergebnisse meiner Studien eine wesentliche Lücke ausfüllen zu können.

Ueber die Plasmaverbindungen bei den Algen finden sich bisher nur spärliche Angaben in der Litteratur. SCHMITZ[2]) (1883) sah die beiden den Tüpfeln der *Florideen*-Zellen anliegenden Platten durch zahlreiche Stränge, welche im Umkreise des Tüpfels die Schliesshaut durchsetzen, in Verbindung stehen. HICK[1]) (1884) hat bei den *Florideen* und *Melanophyceen* Continuität des Plasmas constatirt und zwar im gesammten Gewebe mit Ausnahme der Bildungsschicht.

---

[1]) KIENITZ-GERLOFF. Studien über Plasmaverbindungen benachbarter Gewebselemente in der Pflanze. Sonderabdr. aus der Festschrift, dem Königl Gymnasium zu Weilburg etc. Leipzig, 1890.

[2]) SCHMITZ, FR. Untersuchung über die Befruchtung der Florideen. Sep.-Abdr. aus den Sitzungsber. der Kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1883.

Neuerdings hat sich O. ROSENTHAL[2]) (1890) in seiner Abhandlung „Zur Kenntniss von *Macrocystis* und *Thalassiophyllum*“ über die Continuität des Plasmas bei den *Melanophyceen* geäussert. Er konnte weder bei *Ascophyllum* und *Fucus*, noch bei *Laminaria*, *Macrocystis* und *Thalassiophyllum* mit Sicherheit Verbindungen constatiren und stellt daher die Resultate HICK's in Frage. Nur für die Siebröhren von *Macrocystis* gelang es ROSENTHAL Plasmaverbindungen mit Sicherheit nachzuweisen, dadurch nur theilweise bestätigend, was N. WILLE[3]) (1885) bereits für die *Fucaceen*, *Laminariaceen* und *Florideen* als feststehend bezeichnet hatte, nämlich die wirkliche Perforation der Siebhyphen- und Siebzellen-Querwände.

Was HICK (1884) gesehen, wurde, soweit es sich lediglich um den Zusammenhang der Protoplasten handelt, von W. GARDINER[4]) (1884) und G. MASSEE[5]) (1884) für *Florideen* bestätigt; auch S. M. MOORE's[6]) (1885) Untersuchungsresultate weichen, wenn auch in mancher anderen Richtung, in diesem Hauptpunkte nicht von den angeführten ab.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass es sich sowohl bei HICK und GARDINER als auch bei MASSEE und MOORE um die Siebplatten durchsetzenden Plasmastränge handelt.

1886 machte A. BORZI[7]) auf Plasmaverbindungen zwischen den Zellen verschiedener *Nostocaceen* aufmerksam: Arten von *Nostoc, Anabaena*, *Spermosira*, *Sphaerozyga*, *Cylindrospermum*. Vorhanden, aber schwieriger zu sehen, sind nach ihm auch Communicationen zwischen den Zellen der *Scytonemeen* und *Rivulariaceen*. *Microcoleus* und *Lyngbya* lassen ebenfalls derartige Verbindungen erkennen. Wenn BORZI an-

---

1) HICK, Protoplasmatic continuity in the Fucaceae. (J. of B. XXIII. p. 97–102, 354—357).

2) ROSENTHAL, O. Zur Kenntniss von Macrocystis und Thalassiophyllum. (Flora.)

3) WILLE, N. Bidrag til Algernes physiologiske Anatomi. (Sv. V. A. Hdlr. Bd. 29. No. 12. Stockholm 1885).

4) GARDINER, W. On the constitution of the cell-wall and middle lamella. (Proc. Cambr. Phil. Soc. Vol. V. part. II. p. 87–107.)

5) MASSEE, G. On the formation and growth of cells in the genus Polysiphonia. With 1 pl. (J. Roy. Micr. Soc. ser. II. Vol. IV. p. 1. p. 198—201.)

6) MOORE, S. M. Studies in vegetable biology. I. Observations on the continuity of protoplasm. (J. L. S. London. XXI. p. 595–621. 3 pl.)

7) BORZÌ, A. Le communicazioni intracellulari delle Nostochineae. (Malpighia. Anno I. Fasc. 2–5. Messina 1886).

giebt, N. WILLE[1]) habe bereits in den Fäden einer *Stigonemacee, Stigonema compactum* Ag., die Continuität des Plasmas beobachtet, so ist das nicht richtig interpretirt, denn WILLE spricht nur von Ausstülpungen des von einer dünnen Membran umhüllten Plasmas, welche in den die benachbarten Zellen dieser Alge trennenden Querwänden einander berühren. „Es entwickelt sich dadurch ein kurzer Porenkanal, die trennende Membran ist oft sehr dünn, kaum sichtbar; man kann sich aber doch immer überzeugen, dass eine solche vorhanden ist. Wenn nämlich ein Faden abgerissen wird, stülpt sich die äusserste Zelle aus, und man kann leicht eine dünne Membran nachweisen," sind die eigenen Worte dieses Forschers.

Von den Einzelzellen der *Volvox*-Colonien nahm man bisher allgemein an, dass sie durch ununterbrochene Plasmafäden in Verbindung stehen; erst neuerdings hat L. KLEIN[2]) eine Unterbrechung der Fäden in der Mitte constatirt; es handelt sich also bei *Volvox* nach ihm nur um ausserordentlich stark genäherte Protoplasmafortsätze in correspondirenden Tüpfeln.

Beim Nachweis der Plasmaverbindungen bediente ich mich häufig, jedoch nicht ausschliesslich, einer anderen, bisher nicht angewendeten Untersuchungsmethode. Während man gewöhnlich mit alkoholischer Jodlösung oder mit Jodjodkalium fixirte, sodann mit Chlorzinkjod oder Schwefelsäure Quellung hervorrief und endlich mit Hoffmannsblau färbte, machte ich den Versuch, die feinen Plasmafäden in ähnlicher, freilich etwas modificirter Weise zu behandeln, wie es LOEFFLER mit den Geisseln der Bacterien mit so ausgezeichnetem Erfolge gethan hat. Ich wandte Tannin-Anilin-Beizen mit Säure resp. Alkalibehandlung und darauffolgender Tinction an und habe meist vorzügliche Resultate erzielt. Bei manchen Algen tritt die leicht und intensiv von Statten gehende Tinction der Zellenscheide, mitunter auch der eigentlichen Zellmembran, hindernd in den Weg. Da die Membranfärbung durch Methylenblau, Bismarckbraun etc. wahrscheinlich auf der Gegenwart von Pectinsäure und verwandten Stoffen[3]) in der Membran beruht und durch Alkohol, Glycerin und Säuren beseitigt werden kann, während die stickstoffhaltigen Substanzen (Plasma) durch dieselben Farbstoffe eine gegen die letztgenannten Reagentien resistente Tinction erfahren, so hat man besonders in der Behandlung mit Glycerin ein vorzügliches Mittel, die störende Membranfärbung zu eliminiren. Recht lebhafte Färbungen erzielte ich durch eine je nach Object verschieden lange

---

1) WILLE, N. Ueber die Zellkerne und die Poren der Wände bei den Phycochromaceen. (Ber. d. D. Bot. Ges., Bd. I. 1883).

2) KLEIN, L. Morphologische und biologische Studien über die Gattung Volvox. (Sep. Abdr. aus Pringsheim's Jahrbüchern für wiss. Bot., Bd XX. H. 2. p. 159.)

3) MANGIN, L. Sur la présence des composés pectiques dans les végétaux. (Compt. rend. des séances des l'ac. de sc., 7. oct. 1889)

Säurebehandlung und darauf folgendes Einbringen in möglichst dünnes Farbbad, nach vorhergegangener Tanninbeizung.

Arten der Algengattung *Spirogyra* untersuchte ich zunächst auf Plasmaverbindungen. Die Jod-Chlorzinkjod - Schwefelsäure - Farbstoff-Methode lässt hier meist im Stich, ja es erwies sich hier oft am zweckmässigsten, mit der Alge weiter nichts vorzunehmen, als durch geeignete Mittel die Protoplaste möglichst langsam zur Contraction zu bringen und nebenher das Plasma zu tingiren. *Spirogyra* besitzt zwei Arten von Plasmaverbindungen, von welchen die eine vorübergehend, die andere dauernd ist. Die Querwände dieser Alge entstehen bekanntlich succedan von aussen nach innen, der Protoplast der Mutterzelle wird eingeschnürt, der Verbindungsfaden zwischen den Tochterzelleninhalten wird dünner und dünner, bis er endlich ganz verschwindet; mitunter bleibt er jedoch lange, vielleicht auch immer erhalten. Er liegt meist in der Längsaxe des Algenfadens, seltener seitlich von jener; seine Gestalt ist wechselnd; entweder durchsetzt er, überall gleichmässig dick, die Querwand (Fig. 3. a), oder aber er zeigt mannigfache Einschnürungen. Ist die Scheidewand zwischen den Tochterzellen fertig, so trennt sie keineswegs die Plasmainhalte der letzteren vollständig, denn bei genauer Untersuchung sehen wir Bilder, wie sie die Fig. 1, 2, 4, 5, 6 und 10 der beigegebenen Tafel vergegenwärtigen. Die Gestalt, welche die Plasmaverbindungen der *Spirogyra* in den Abbildungen zeigen, ist eine künstlich hervorgerufene, wie es die auch ist, welche diese Gebilde an mit Chlorzinkjod oder Schwefelsäure zur Quellung gebrachten Schnitten aufweisen. Hier ist es nicht vortheilhaft, Quellungsmittel in Anwendung zu bringen und unnöthig, weil die Objecte in Folge ihrer Durchsichtigkeit eine genaue Beobachtung in allen ihren Theilen gestatten. Die Plasmafäden sind bei *Spirogyra* schon sehr früh zu bemerken, sie existiren schon, wenn die Inhalte der Tochterzellen noch durch eine dicke Plasmabrücke in Verbindung stehen. Die Poren, in denen sie die Querwand durchsetzen, werden bereits bei der Membranbildung ausgespart. Reissen aus irgend welcher Ursache, oft bei zu heftiger Contraction der Protoplaste, die Verbindungsfäden an der Querwand durch, so ziehen die beiden correspondirenden Fäden, mitunter auch nur einer, sich zusammen, meist unter keuliger Anschwellung der Enden, wie aus den Fig. 9, 12 und 13 ersichtlich ist; zuweilen können die Fäden auch ganz eingezogen werden. Zweifellos sind die in Rede stehenden Plasmaverbindungen von anderen Autoren schon gesehen worden, aber sie wurden in anderem Sinne gedeutet. So geht z. B. PRINGSHEIM auf diese in seiner Schrift „Untersuchungen über den Bau und die Bildung der Pflanzenzelle“ ein und betrachtet sie als zufällige Gebilde, ihre Entstehung folgendermassen charakterisirend: „Werden die Zellen, in denen der Primordialschlauch am schönsten erscheint, mit sehr verdünnten Säuren, sehr verdünnter Lösung von Zuckerwasser oder Kochsalz behandelt, so zieht sich das Plasma, Körnerschicht und Hautschicht, ebenfalls so vollständig von der Zellwand zurück, und der Primordialschlauch tritt ebenso gut zuletzt in die Erscheinung, als ob man die Zellen mit starken Säuren behandelt und die Erscheinung rasch hervorgerufen hätte; man hat hierbei aber den Vortheil, die Erscheinung allmälig entstehen zu sehen. Nach und nach zieht sich die äusserste Plasmaschicht von der Zellwand zurück, aber die Scheidung erfolgt nicht wie die Trennung zweier Membranen mit glatter Begrenzung, sondern wie die Loslösung einer klebrigen Substanz von einer Haut, an der sie bisher adhärirte. Hier und da bleibt das Plasma an einer Zellenwand kleben, während es an anderen Stellen sich schon losgelöst hat; bald erscheint das von der Zellwand meist losgelöste, zusammenfallende Plasma nur noch durch einzelne Plasmafäden mit der Zellwand verbunden. Auch diese Fäden werden immer dünner, ziehen sich endlich entweder unter mannigfaltiger Gestaltänderung ganz von der Zellwand ab und vereinigen sich zusammenfliessend mit dem übrigen bereits losgelösten Plasma in eine gleichmässige Schicht, oder reissen auch wohl ab, wodurch einzelne Plasmatheilchen, auch nach vollständiger Ablösung des sogenannten Primordialschlauches noch an der Zellwand klebend gefunden werden; bis endlich nach vollständiger Ablösung oder Abreissung sämmtlicher noch vorhandener Verbindungsfäden zwischen der Zellwand und dem zusammengezogenen Inhalte die äusserste Schicht des Plasma zu einer zusammenhängenden Lage an der äusseren Umgrenzung des übrigen Inhalts zusammengeflossen ist, und hierdurch der Anschein, als sei der Inhalt von einer Membran umgeben, entsteht.“ Illustrirt werden diese und weitere Auseinandersetzungen durch die Fig. 16—21 Taf. III und Fig. 2, 5, 24, 25 Taf. IV. PRINGSHEIM verfolgte in der genannten Schrift bekanntlich das Ziel, die Existenz des MOHL'schen Primordialschlauches zu widerlegen und die Schichtung des Wandplasma in Körner- und Hautschicht zu beweisen. Um den Plasmakörper von der Membran abzuheben, bediente er sich langsame Contraction desselben hervorrufender Mittel. Bei dieser langsamen Contraction des Plasmakörpers blieb derselbe an verschiedenen Stellen hängen, und es entstanden feine Fäden, vom Hauptplasmakörper nach der Membran hin ausstrahlend. Betrachten wir nun einmal einige der PRINGSHEIM'schen Figuren aufmerksam, so muss ohne Weiteres auffallen, dass diese ausstrahlenden Fäden bei Fadenalgen fast ausschliesslich nach den Querwänden verlaufen, so in Fig. 12 Taf. II für *Oedogonium*, in Fig. 15 Taf. III für *Mougeotia genuflexa* und ebenso in Fig. 17 Taf. III für *Conferva utriculosa*. Weshalb, muss man fragen, hebt sich bei Einwirkung wasserentziehender Mittel die Plasmasubstanz nicht überall in gleicher Weise von der Membran los? Wie kommt es, dass die meisten, in den von mir beobachteten Fällen sämmtliche Plasmafäden einer *Spirogyren*-Zelle den Querwänden anhängen? Auf diese Fragen hatte man bisher keine Antwort. Nach meinen Beobachtungen erscheinen diese Plasmafäden nun in einem wesentlich anderem Lichte und die Beantwortung jener Fragen ist ermöglicht. Die Plasmafäden laufen nach den Stellen hin, wo die Zellmembran von Plasma durchsetzt wird; durchsetzt aber wird bei der *Spirogyren*-Zelle von Plasma nur die Querwand, deshalb müssen jene Fäden nach dieser hin verlaufen. Ein Argument für die Richtigkeit dieser meiner Ansicht erblicke ich einmal in der regelmässigen Anordnung der betreffenden Fäden, wie aus den Fig. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 10 der Tafel zunächst für *Spirogyra* hervorgeht. Niemals sah ich Fäden gleicher Beschaffenheit nach den an das umgebende Wasser grenzenden Zellwänden des *Spirogyra*-Fadens sich erstrecken. Wäre nur ein zufälliges Klebenbleiben gewisser Partien des Wandplasma die Ursache für die Fadenbildung, so wäre es nicht einzusehen, weshalb der cylindrische Theil der Zellmembran immer frei von solchen Fäden bleibt, während die den Nachbarzellen anliegenden Membranpartien mehr oder weniger dicht mit Fäden besetzt sind. Ein weiteres Argument liegt in der Correspondenz der Plasmafäden an den beiden Seiten einer Querwand. Dieselbe kann unmöglich Zufall sein, es muss etwas vorhanden sein, was je zwei gegenüberliegende Plasmafäden sozusagen vereinigt oder zusammenhält, und das sind die eigentlichen Plasmaverbindungen, welche, ausserordentlich kurz, aber in guten Präparaten sichtbar, die Doppelmembran der Querwand durchsetzen. Sie sind bei *Spirogyra* in ziemlich grosser Zahl vorhanden, denn man muss bedenken, dass man auf jedem optischen Querschnitt immer nur einige davon zu sehen bekommt; es muss die ganze Querwand also siebplattenartig perforirt sein. Ruft man langsame Contraction der Protoplaste hervor, so verlaufen anfänglich die Plasmafäden im Zelllumen, welche sozusagen künstlich erzeugte Fortsetzungen der Plasmaverbindungen sind, nahezu parallel, je mehr aber der Plasmaschlauch der Zelle sich zusammenzieht, um so näher rücken die Ausgangspunkte der Plasmafäden zusammen und die letzteren bilden Bündel nach den Querwänden hin divergirender Strahlen, wie es die meisten Figuren der Tafel zeigen. Man erhält Bilder, die einigermassen an gewisse Kerntheilungsfiguren erinnern; die Plasmafäden an beiden Seiten einer Querwand besitzen eine ähnliche Anordnung wie die Spindelfasern eines sich theilenden Kernes. Nur bei ganz vorsichtiger Contraction und Färbung darf man hoffen, schöne derartige Strahlenbündel zu erhalten; einzelne Plasmafäden reissen fast immer ab und finden sich als kürzere, etwas am Ende angeschwollene zwischen den intacten.

Zwei Erscheinungen treten dem mit dem Anblicke der Plasmafäden noch nicht Vertrauten bisweilen hindernd in den Weg; erstens feine Membranfalten, welche die Längswände der Zellen in der Umgebung der Querwände häufig besitzen, zweitens zarte Plasmafäden, die mitunter der dünne plasmatische Wandbelag nach dem bereits contrahirten Spiralband sendet. Jene Membranfalten lassen sich jedoch leicht an ihrem ganz bestimmten Verlaufe erkennen, sie haben meist die Richtung und Anordnung der Linien *ff* in Fig. 7 der Tafel. Diese Figur ist so gezeichnet, als ob die erst bei höherer oder tieferer Einstellung des Mikroskops erscheinenden Hautfalten *ff* gleichzeitig mit den Plasmafäden *pp* gesehen würden, was nicht der Fall ist. Mit den Fäden des circulirenden Zellplasmas, welche sich vom Wandbelag nach dem Centrum der Zelle erstrecken, wird man nach einiger Uebung die Plasmaverbindungen aus dem Grunde nicht verwechseln können, weil letztere stets nach der Scheidewand hin divergiren und die einzelnen Fäden der beiden zu einer Querwand gehörigen Strahlenbündel mit einander correspondiren. Die Lage der feinen Strombahnen des noch nicht vollständig contrahirten Plasma dagegen muss als eine mehr zufällige, jedenfalls regellose bezeichnet werden. Ruft man durch intensivere Wasserentziehung eine stärkere Contraction des Protoplastes hervor, so verschwinden schliesslich jene Plasmaströmchen, während gerade die Plasmafäden dann am deutlichsten in die Erscheinung treten.

Ganz ähnliche Bilder wie bei *Spirogyra* erhielt ich nun weiter bei *Cladophora, Mesocarpus, Ulothrix* etc. Bei *Cladophora* bereitet anfangs die Fältelung der Membrankappe, die sich im Zellinnern der Querwand anlegt, eine Schwierigkeit, allein gute Färbung des Plasma bei vollständiger Entfärbung der Membran lässt auch diese leicht überwinden. Immer ist es zweckmässig, die Contraction des Plasma möglichst langsam vor sich gehen zu lassen.

Um die in den einleitenden Sätzen hervorgehobene Meinungsverschiedenheit zwischen HICK und ROSENTHAL über Plasmaverbindungen bei den *Melanophyceen* auf ihre Berechtigung zu prüfen, wurden einige *Fucus*-Arten und *Himanthalea lorea* untersucht. Hier benutzte ich mit sehr gutem Erfolge Eosinfärbung. Ich begnüge mich, an dieser Stelle nur zu berichten, dass es mir gelang, auch ausserhalb der Siebzellen Plasmaverbindungen in grosser Menge (wahrscheinlich existiren sie zwischen allen Zellen dieser Pflanzen) sicher nachzuweisen.

Als weitere Objecte wurden Laubmoosblätter und Farnprothallien der Untersuchung auf Plasmaverbindungen unterworfen und solche immer gefunden. Die Behandlung der Zellenplatten war eine etwas andere; ich bediente mich mit Vortheil der mit Chromsäure versetzten Schwefelsäure zum Quellen der Membranen und färbte nachträglich mit Methylviolett und anderen Farbstoffen. In den Fig. 15, 16 und 17 sind Plasmaverbindungen der Zellen des Blattes von *Hookeria lucens* abgebildet. Man kann deutlich den ununterbrochenen Verlauf der Plasmafäden erkennen und bei nicht zu starker Tinction auf's Sicherste constatiren, dass eine trennende Cellulosemembran fehlt. Hierüber Näheres später.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—7. Plasmafäden von *Spirogyra*. Fig. 3 *a* dicke Plasmabrücke, *bb* feine Plasmafäden. Fig. 7 *pp* Plasmafäden, *ff* Membranfalten.
„ 8—9. *Mesocarpus*-Zellen mit Plasmafäden nach Contraction der Zellinhalte.
„ 10. *Spirogyra* mit Plasmafäden in der oberen Zelle.
„ 11—13. Plasmafäden von *Cladophora*; in Fig. 13 sind die Fäden abgerissen und an den Enden angeschwollen.
„ 14. *Ulothrix*-Zelle mit auffallend verzweigten Plasmafäden.
„ 15—17. Plasmaverbindungen im Blatte von *Hookeria lucens*.

Alle Figuren sind mit Hülfe von SEIBERT's Periskop II und Objectiv 5, bezw. ZEISS' Ocular Nr. 2 und Objectiv II gezeichnet.

3. A. Zimmermann: Ueber die radialen Stränge der Cystolithen von Ficus elastica.

Eingegangen am 23. Januar 1891.

Die feinere Structur der Cystolithen von *Ficus elastica* ist schon mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen; namentlich haben die radialen Stränge, welche in ihnen besonders nach der Auflösung des kohlensauren Kalkes scharf hervortreten, eine sehr verschiedenartige Deutung erfahren. Während früher namentlich von KNY[1]) die Ansicht vertreten wurde, dass dieselben cellulosereichere Stränge darstellen und mit den Streifungen verschiedener Zellmembranen eine gewisse Aehnlichkeit haben, wurde in neuerer Zeit von GIESENHAGEN[2]) auf dessen Arbeit ich bezüglich der älteren Litteratur verweise[3]), gerade die gegentheilige Ansicht vertreten. Dieser Autor zieht nämlich aus seinen Untersuchungen den Schluss: „Die radialen Stränge im Körper der Cystolithen von *Ficus elastica* sind sehr enge, cylindrische,

---

1) Text der Wandtafeln. Abth. II. 1876. p. 28.

2) Das Wachsthum der Cystolithen von *Ficus elastica*. Flora. 1890. Heft I.

3) Entgangen ist GIESENHAGEN leider eine für die uns hier interessirende Frage zwar nicht in Betracht kommende Arbeit von MELNIKOFF: „Untersuchungen über das Vorkommen des kohlensauren Kalkes in Pflanzen.“ Inaug. Diss. Bonn 1877.

kalkerfüllte Hohlräume, welche die Lamellen rechtwinklig zu ihrem Verlaufe durchsetzen, doch in der Weise, dass jede Lamelle um die Stränge ein wenig kraterförmig nach innen herabgezogen ist und dieselben so auf eine kurze Strecke umkleidet.“

Es schien mir nun sehr wahrscheinlich, dass es mit Hilfe des Mikrotoms und eines geeigneten Tinctionsmittels leicht sein würde, zu einem sicheren Urtheil über die Structur der Cystolithen zu gelangen. Da aber diese Nachuntersuchung zu Resultaten geführt hat, die von denen GIESENHAGEN's wesentlich abweichen, sei es mir gestattet, dieselben hier kurz mitzutheilen.

Die besten Resultate erhielt ich bei Mikrotomschnitten von ca. 1 *qcm* grossen Blattstücken, die zunächst 24 Stunden in 1 pCt. Essigsäure gelegen hatten, in der natürlich eine ganz allmähliche Lösung des Calciumcarbonates stattgefunden hatte. Nach dem Auswaschen in fliessendem Wasser wurden diese Blattstücke dann in der gewöhnlichen Weise in Paraffin eingeschmolzen, und es war so ein Leichtes, äusserst feine Schnitte durch die Cystolithen zu erhalten — ich benutzte meist solche von $^1/_{200}$ *mm*. Dieselben wurden auf den Objectträger festgeklebt und mit FRIEDLÄNDER'scher Haematoxylinlösung[1]), die schon in wenigen Minuten die reinen Cellulosemembranen intensiv tingirt, gefärbt. Die Beobachtung geschah in Wasser oder 10 pCt. Glycerinlösung. Dauerpräparate von den Cystolithen erhielt ich in der Weise, dass ich die zugesetzte 10 procentige Glycerinlösung sich allmählich an der Luft concentriren liess und dann Glyceringelatine zusetzte. Diese Präparate gaben allerdings keine so guten Bilder, wie die frischen; namentlich war an ihnen die Schichtung der Cystolithen aus naheliegenden Gründen nicht so deutlich zu erkennen.

Am instructivsten für die feinere Structur der Cystolithen sind nun offenbar mediane Längsschnitte durch dieselben, in denen man die radialen Stränge in ihrem ganzen Verlaufe verfolgen kann. An solchen Schnitten sieht man zunächst, dass der Schichtenverlauf keineswegs der Fig. 9 GIESENHAGEN's und den oben citirten Untersuchungsergebnissen dieses Autors entspricht. Vielmehr durchsetzen die Schichten die radialen Stränge ohne die geringste Knickung, wie aus der nebenstehenden Figur 1, die ein Stück von einem solchen Schnitte bei starker Vergrösserung darstellt, ersichtlich ist; von einer kraterförmigen Einsenkung ist keine Spur zu beobachten. Die Fig. 1 zeigt ferner, dass die radialen Stränge keineswegs hohle Röhren darstellen, vielmehr erscheinen sie auch bei sehr starker Vergrösserung (Zeiss, $^1/_{18}$ Hom. Imm.) als solide Körper, von denen aber nur die den stärker lichtbrechenden Schichten entsprechenden Partien intensiv gefärbt sind, so dass die Stränge aus einer Reihe kleiner Scheibchen zusammen-

---

1) Bezogen von Dr. G. GRÜBLER, Leipzig, Bayerische Str. 12.

gesetzt erscheinen, die durch etwa gleich grosse, ungefärbte oder heller gefärbte Zwischenräume von einander getrennt sind. Diese Structur tritt namentlich in den inneren, cellulosereicheren Partien der Cystolithen überall sehr scharf hervor. Von einer Röhre ist aber auch in den äusseren Partien nicht die geringste Andeutung zu sehen.

In voller Uebereinstimmung mit dem Obigen stehen ferner auch die an Oberflächenschnitten der Cystolithen gemachten Beobachtungen. An diesen sieht man die warzenförmigen Erhebungen der Cystolithen natürlich in der Flächenansicht, und, wie Fig. 2, die eine solche Erhebung darstellt, zeigt, erscheint der in der Mitte derselben verlaufende radiale Strang stets als ein kleiner dunkler Kreis, niemals als ein Ring, wie es nach der GIESENHAGEN'schen Auffassung der Fall sein müsste.

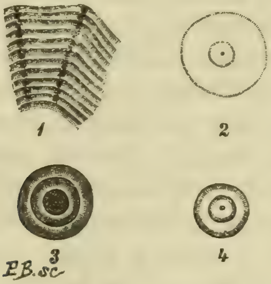


Fig. 1. Stück eines Medianschnittes durch einen Cystolithen von *Ficus elastica*.
Fig. 2—4. Flächenansichten von warzenförmigen Erhebungen desselben. Bezüglich der Präparation vergl. Text. (Hom. Imm. $^1/_{18}$ und Oc. 2 von Zeiss).

Erwähnt sei ferner noch, dass sich auch bei der Färbung mit Chlorzinkjod, wie schon von KNY angegeben wurde, die radialen Stränge am intensivsten tingiren. Die so erhaltenen Präparate sind jedoch nicht so instructiv als die mit Haematoxylin gefärbten. Ich glaubte auch deshalb schon von vornherein dem Haematoxylin vor dem Chlorzinkjod den Vorzug geben zu müssen, weil bei dem ersteren jede quellende Wirkung ausgeschlossen ist.

Man könnte nun vielleicht dennoch einwerfen, dass wir es in den soeben beschriebenen Bildern mit Kunstproducten zu thun hätten. Allerdings könnte man in dieser Beziehung wohl höchstens an eine quellende Wirkung der zur Auflösung des Calciumcarbonates verwandten 1procentigen Essigsäure denken. Nun ist aber, selbst wenn man annehmen wollte, dass die Essigsäure bei derartiger Verdünnung noch eine stark quellende Wirkung ausübte, doch ausgeschlossen, dass durch dieselbe eine erhebliche Aenderung des Schichtenverlaufes bewirkt werden könnte, wenn die äussere Gestalt des betreffenden Körpers völlig dieselbe bleibt. Auch ist es a priori sehr unwahrscheinlich, dass innerhalb der relativ cellulosearmen Masse der Cystolithen die 1pro centige Essigsäure ein Zusammenschmelzen hohler Röhren zu festen Cylindern bewirken sollte.

Uebrigens habe ich ferner auch Schnitte durch kalkhaltige Cystolithen untersucht. Diese wurden in der Weise hergestellt, dass ich die zu schneidenden Blattstücke direct in Alkohol fixirte und dann in Paraffin einbettete. Bei diesem Materiale gelang es mir nun zwar nicht, einigermassen zarte mediane Längsschnitte durch die Cystolithen zu erhalten, weil dieselben selbst bei der sorgfältigsten Einbettung in Paraffin beim Schneiden entweder losgelöst oder zertrümmert wurden. Dahingegen erhielt ich auf Querschnitten durch das Blatt sehr häufig Oberflächenschnitte durch die Cystolithen oder auch isolirte warzenförmige Hervorragungen derselben. Bei diesen fand ich, wie in Fig. 3 dargestellt ist, in der Mitte stets einen kleinen schwächer lichtbrechenden Kreis, der von 2—3 bald stärker, bald schwächer differenzirten Schichten umgeben war. Es frägt sich nun, woraus diese innerste, schwach lichtbrechende Partie, die offenbar das Durchschnittsbild der radialen Stränge darstellt, besteht. Nach GIESENHAGEN müssten wir annehmen, dass sich in diesem Falle stets der Kalkcylinder aus der Röhre losgelöst hätte. In Wirklichkeit beruht aber die schwache Lichtbrechung des Schichtencentrums darauf, dass dasselbe kalkärmer, cellulosereicher ist. Man kann sich hiervon leicht überzeugen, wenn man den kohlensauren Kalk ganz allmählich in Lösung bringt, dadurch, dass man an den Rand des Deckgläschens einen Tropfen verdünnter Salz- oder Essigsäure bringt. Chlorzinkjod ist, da es starke Quellung hervorruft, bei diesen cellulosearmen Partien des Cystolithen weniger zu empfehlen. Nach dem Auflösen des Calciumcarbonates durch verdünnte Säuren findet man nun, dass das Schichtencentrum nicht etwa ein Loch darstellt, sondern im Gegentheil, wie auf Fig. 4 abgebildet ist, den am stärksten lichtbrechenden Theil des ganzen Körpers.

Ebenso fand ich auch bei Querschnitten durch die Cystolithen, die ich wiederholt erhielt, wenn ich Tangentialschnitte durch das Blatt anfertigte, dass sich nach ganz allmählicher Auflösung des kohlensauren Kalks im Centrum der beobachteten Schichten stets die am stärksten lichtbrechende Partie befand.

Ich muss somit aus meinen Beobachtungen den Schluss ziehen, dass die von GIESENHAGEN gegebene Deutung der radialen Stränge der Cystolithen von Ficus elastica den Thatsachen nicht entspricht. Die Cystolithen der genannten Pflanze werden vielmehr, wie schon von KNY ganz richtig angegeben wurde, von cellulosereicheren Strängen durchsetzt, die senkrecht zur Schichtung verlaufen. Eine gewisse Aehnlichkeit zwischen dieser Erscheinung und der Streifung verschiedener Zellmembranen ist allerdings vorhanden, insofern es sich hier um cellulosereichere und celluloseärmere Partien handelt; auf alle Fälle haben wir es hier jedoch, wie ebenfalls schon von KNY hervorgehoben wird, mit einer ganz eigenartigen Differenzirung zu thun, denn es handelt sich hier nicht um dichtere Lamellen oder Bänder, sondern um cylindrische Stränge, die innerhalb der Membranen bisher in keinem Falle nachgewiesen wurden.

Zum Vergleich habe ich nun schliesslich noch die Cystolithen der Acanthaceen nach den gleichen Methoden untersucht. Bezüglich dieser kann ich aber im Wesentlichen nur die Angaben RICHTER's (1) bestätigen, indem hier die relativ dicken Stränge, die von den warzenförmigen Erhebungen aus radial nach innen zu verlaufen, in der That die kalkreichsten Partien des Cystolithen darstellen, die nach der Auflösung des Calciumcarbonates ganz wie Höhlungen aussehen.

Ich untersuchte speciell *Sanchezia nobilis* und *Fittonia Verschaffelti*, von denen mir von einer früheren Untersuchung her in Paraffin eingeschmolzene Blattstücke zu Gebote standen, die mit alkoholischer Pikrinsäurelösung fixirt waren; das Calciumcarbonat war in ihnen also bereits gelöst. Am meisten geeignet zur Untersuchung war der bedeutenderen Grösse der Cystolithen halber *Sanchezia nobilis*, doch verhielt sich *Fittonia Verschaffelti* im Wesentlichen ganz gleich, wie die erstgenannte Art.

Besonders instructiv sind hier nun zarte Querschnitte durch die Cystolithen, die man leicht erhält, wenn man Querschnitte durch grössere Nerven anfertigt, da in der Umgebung der Gefässbündel die langgestreckten Cystolithen mit diesen meist parallel verlaufen. Bei derartigen Schnitten sind nach der Behandlung mit Chlorzinkjod die nach den warzenförmigen Erhebungen verlaufenden radiären Streifen stets farblos, während die zwischenliegenden Partien intensiv violett bis blauschwarz gefärbt sind.

Ebenso erscheinen diese radialen Streifen auf Flächenschnitten durch die Cystolithen nach der Behandlung mit Chlorzinkjod als farblose Löcher innerhalb der übrigen, tiefblau gefärbten Masse des Cystolithen.

Entsprechende Bilder erhielt ich schliesslich auch bei der Färbung mit Haematoxylin. Nur waren hier die Grenzen der cellulosereichen Partien auffallend stark tingirt; zweifelhaft blieb es mir ferner, ob sich nicht auch innerhalb der radialen Streifen einige zarte Celluloselamellen befinden. Mit Sicherheit konnte ich mich jedoch auch an den mit Haematoxylin gefärbten Präparaten davon überzeugen, dass die meisten Celluloseschichten sich nicht durch die radialen Risse fortsetzen.

---

1) Beiträge zur Kenntniss der Cystolithen und einiger verwandten Bildungen im Pflanzenreich. Sitzungsber. d. Wiener Acad. d. W. Math. naturw. Cl. Bd. 76. Abth. 1. p. 155.

Die Cystolithen der Acanthaceen verhalten sich somit gerade umgekehrt, wie die von Ficus elastica: die nach den Spitzen der warzenförmigen Erhebungen zu verlaufenden radialen Stränge, die bei diesen am zellstoffreichsten sind, sind bei den Acanthaceen gerade die zellstoffärmsten Theile des Cystolithen. Es kann diese Thatsache übrigens wohl kaum sehr merkwürdig erscheinen, wenn man bedenkt, dass es sich hier ja auch um Vertreter von zwei systematisch einander keineswegs sehr nahe stehenden Familien handelt.

Tübingen, botanisches Institut der Kgl. Universität.

4. W. Zopf: Ueber Ausscheidung von Fettfarbstoffen (Lipochromen) seitens gewisser Spaltpilze.

Eingegangen am 28. Januar 1891.

In der Botanischen Zeitung 1889 (Ueber Pilzfarbstoffe, IV., Vorkommen eines Lipochroms bei Spaltpilzen), sowie in der Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Bd. VI. (1889), pag. 172—177 (Ueber das mikrochemische Verhalten von Fettfarbstoffen und fettfarbstoffhaltigen Organen) wurde der Nachweis geliefert, dass Lipochrombildner auch innerhalb der Spaltpilz-Gruppe vorkommen.

Seitdem habe ich solche Objecte (sie gehören theils den Coccaceen, theils den Bacteriaceen, theils sogar den Cladothricheen an), weiteren Untersuchungen unterworfen und dabei die Beobachtung gemacht, dass manche unter ihnen die bekanntlich im Innern der Zellen entstehenden, an das Fett des Zellinhalts gebundenen Lipochrome zur Ausscheidung bringen.

Da mir dieser Befund nicht unwichtig zu sein scheint, so sei hier Näheres darüber berichtet.

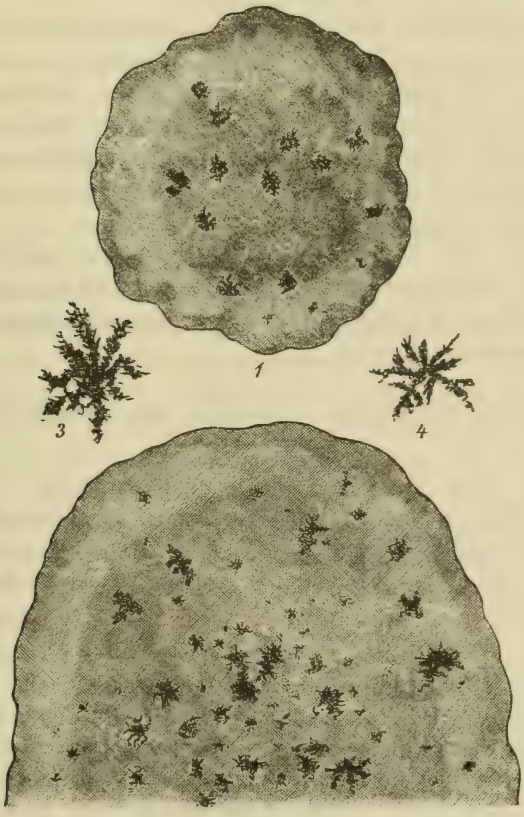
Es handelt sich dabei besonders um 3 Species, nämlich: *Micrococcus (Staphylococcus) rhodochrous* Z., *M. (Staphylococcus) Erythromyxa* Z. und *Bacterium Chrysogloia* Z.,[1]) wobei hervorzuheben ist, dass die

---

[1]) Zur Charakteristik der beiden erstgenannten Arten wird eine Abhandlung dienen, die Herr Medicinalrath Dr. A. Overbeck bei der Leopold. Carolin. Akademie eingereicht hat; über die letztere Species hoffe ich später Näheres mittheilen zu können.

Lipochrome aller 3 Arten zuvor auf dem bekannten Wege der Verseifung rein dargestellt und danach spectroskopisch, sowie makro- und mikrochemisch als solche erwiesen worden waren; und zwar führen die Micrococcen einen rothen, das Bacterium einen gelben Fettfarbstoff.

Untersucht man die im Reagirglas oder auf Objectträgern auf Nährgelatine herangezüchteten, prachtvoll korallen- bis blutrothen Reincolonien von *Micrococcus Erythromyxa*, wenn sie bereits mehrere Monate alt geworden sind, im trocknen oder auch angefeuchteten Zustande, so bemerkt man schon bei schwacher (etwa 60 facher) Vergrösserung innerhalb der rundlichen Einzelcolonien eine ganz eigenthümliche, selbst dem Laien sofort auffallende Erscheinung: nämlich das Vor-



1. Kleine, 10 Monat alte Colonie von *Micr. Erythromyxa* mit 16 Krystallgruppen des ausgeschiedenen rothen Lipochroms (60 fach). 2. Hälfte einer etwas grösseren, eben so alten Colonie mit grösseren, dendritischen und kleineren Aggregaten des Farbstoffs (60 fach). 3. u. 4. Grössere dendritische Krystallaggregate aus ebensolchen Colonien, 200 fach vergrössert.

handensein von Krystallaggregaten, welche in bald regel- bald unregelmässigen Abständen die Spaltpilzmasse durchsetzen. (In Fig. 1 ist eine winzige Einzelcolonie, in Fig. 2 ein Stück einer grösseren Colonie mit vielen solcher Krystallgruppen möglichst genau nach der Natur wiedergegeben). Bei gewöhnlichem durchfallenden Licht schwärzlich erscheinend, leuchten diese Aggregate auf dem dunklen Felde des Polarisationsmikroskops mit prächtig scharlachrother bis blutrother Farbe!

Grössere Exemplare solcher Gruppen lassen meist zierlich dendritische Form erkennen (Fig. 2, 3, 4) und erlangen oft einen über 70 μ hinausgehenden Durchmesser, so dass sie schon mittelst einer guten Lupe deutlich zu sehen sind. Daneben giebt es häufig ganz winzige, leicht übersehbare (Fig. 2). Die einzelnen Kryställchen sind ziemlich klein und daher nach ihrer Form auch dann wohl kaum zu bestimmen, wenn man starke Vergrösserungen zu Hilfe nimmt.

Untersucht man ferner Monate alte Colonien des ebenso schön roth gefärbten *Micrococcus rhodochrous*, so bemerkt man ganz die nämlichen bluthrothen Krystallaggregate in ebenso schöner Ausbildung, wie bei vorgenannter Species.

Aus welcher Substanz bestehen nun diese Farbstoffkrystalle?

Behandelt man eine alte Colonie vorbezeichneter Coccaceen oder ein Fragmentchen derselben nach Auflegen des Deckglases mit concentrirter Schwefelsäure, so zeigt sich, dass die bluthrothen Krystallgruppen, augenscheinlich ohne sonstige Veränderungen, intensive Bläuung annehmen, also die Lipocyanreaction[1]) geben.

Wenn nun schon hierin die Lipochrom-Natur der Krystalle bestimmt angedeutet wird, so sprechen für dieselbe auch noch die Löslichkeitsverhältnisse (Unlöslichkeit in Wasser, Löslichkeit in Alkohol, Aether, Chloroform, Petroläther, Benzol, Schwefelkohlenstoff), sowie die allerdings sehr leicht vergängliche Blaufärbung durch concentrirte Salpetersäure.

Nun kann darüber, dass diese Pigmente ursprünglich im Innern der Spaltpilzzellen entstanden sind, insofern kein Zweifel obwalten, als ihre Entstehung bekanntermassen an das Fett des Zellinhalts gebunden ist, daher eben der Name „Fettfarbstoffe“

Mithin müssen bei obigen Spaltpilzen die Fettfarbstoffe zur Ausscheidung gelangt und nachträglich auskrystallisirt sein.[2])

---

[1]) Man vergleiche die citirte Mittheilung in Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie.

[2]) Dass Fettfarbstoffe krystallisiren können, hat Ad. Hansen bereits nachgewiesen.

Man darf sich aber nicht vorstellen, dass die Zellmassen schliesslich allen ihren Fettfarbstoff zur Ausscheidung bringen. Vielmehr sind selbst mehrere Jahre alte Colonien unter dem Mikroskop in allen Theilen deutlich diffus geröthet, selbst wenn die Ausscheidung der Fettfarbstoffe in intensivster Weise erfolgt ist; und wenn man die Schwefelsäurewirkung an solchen Colonien beobachtet, so wird man stets bemerken, dass ausser der Blaufärbung der Krystalle die diffuse Röthung der Colonien in eine diffuse Bläuung übergeht.

Es wäre nun allerdings a priori möglich, dass die diffuse Rothfärbung von einem ganz anderen (nicht lipochromartigen) rothen Farbstoffe herrühre, der sich ebenfalls mit Schwefelsäure bläue. Allein eine speciell hierauf von Dr. OVERBECK gerichtete Untersuchung hat festgestellt, dass ausser dem rothen Lipochrom der genannten Coccaceen kein zweiter rother Farbstoff vorhanden ist, vielmehr produciren die Colonien noch einen gelben und zwar wasserlöslichen Farbstoff, der sich mit Schwefelsäure nicht bläut.

Es wird demnach erlaubt sein zu sagen, dass die genannten Micrococcen den rothen Fettfarbstoff nur theilweis ausscheiden, zu einem anderen Theile in den Zellen zurückhalten.

In Anknüpfung an das Dargelegte entsteht ferner die Frage, ob die Zellen den Fettfarbstoff schon bei Lebzeiten zur Ausscheidung bringen, oder ob diesem Process ein Absterben der Zellen vorausgehen muss.

Der auf Beobachtung sich stützende Umstand, dass die Krystalle mit zunehmendem Alter der Coccaceen-Colonien offenbar zahlreicher, resp. ihre Gruppen grösser werden, könnte auf die letztere Eventualität hindeuten.

Allein einige Sicherheit hierüber wird nur das Culturexperiment geben können. Ich habe daher von einer $2^1/_2$ Monate alten Cultur des *Micrococcus Erythromyxa*, die reich an Krystallaggregaten war, eine winzige Menge mit der Platinnadelspitze entnommen und sie in Nährgelatine vertheilt, die in Schalen ausgegossen wurde. Es ergaben sich zahlreiche Colonien des Pilzes, die an Zahl den ausgesäeten Keimen völlig zu entsprechen schienen.

Hiernach möchte ich annehmen, dass die Zellchen Fettfarbstoff schon bei Lebzeiten ausscheiden können.

Es wäre aber andererseits nicht unmöglich, dass die Zellen im Laufe länger dauernder Cultur durch das unvermeidliche, wenn auch sehr allmähliche Eintrocknen geschwächt würden und hierdurch die Fettfarbstoffabscheidung begünstigt würde.

Ein Nachweis in dieser Richtung dürfte kaum möglich sein, da wir kein Kriterium für solche Abschwächung besitzen. Das Culturexperiment zeigte jedenfalls, dass die Zellchen lebensfähig und vermehrungsfähig sind, und andererseits ist zu beachten, dass die erst mit dem grösseren Alter der Cultur zunehmende Zahl resp. Grösse der Lipochrom-Aggregate sich auch dadurch würde erklären lassen, dass die in Rede stehenden Spaltpilze im Vergleich zu den gewöhnlichen farblosen recht langsam wachsen.

Ich kann daher nur sagen, dass die Fettfarbstoffe seitens obiger Spaltpilze thatsächlich zur Ausscheidung gebracht werden und die Wahrscheinlichkeit nahe liegt, dass dieser Process bei Lebzeiten der Zellen erfolgt.

Jene Thatsache erscheint insofern bemerkenswerth, als sie meines Wissens bisher weder für irgend einen pflanzlichen, noch für irgend einen thierischen Organismus constatirt wurde.

Wie aus der citirten Mittheilung in der Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie zu ersehen ist, habe ich damals von dem Umstande, dass die obigen Spaltpilze Fettfarbstoffe ausscheiden können, nichts gewusst, selbst der Gedanke, dass pflanzliche oder thierische Zellen solche Pigmente ausscheiden könnten, lag mir gänzlich fern. Damit hängt denn ein an gedachter Stelle ausgesprochener Irrthum zusammen, der hier berichtigt werden möge: Ich glaubte nämlich, dass die rothen Krystallgruppen, die ich bei *Micrococcus*-Colonien nach Zusatz von Schwefelsäure bemerkte und die sich bei weiterer Einwirkung tief blau färbten, erst in Folge der Einwirkung dieses Reagens entstanden seien, während sie doch, wie gezeigt, ursprünglich vorhanden sind. Im Uebrigen ist die daselbst gemachte Angabe, dass die rothen Fettfarbstoffkrystalle mit Schwefelsäure eine blaue Verbindung (Lipocyan) liefern, richtig.

Wie *Micrococcus Erythromyxa* und *rhodochrous*, so scheiden nun auch *Bacterium egregium* Z.[1]) und das oben genannte *B. Chrysogloia* Farbfettstoffe aus und zwar Fettfarbstoffe, welche der gelben Reihe angehören, mithin die beiden bekannten charakteristischen Absorptionsbänder bei F und zwischen F und G, besitzen, während die obigen Micrococcen rothe Lipochrome liefern mit nur einem, sehr breiten Absorptionsbande bei F.

Aber es herrscht zwischen den in Rede stehenden Ausscheidungsproducten der erwähnten Coccaceen und der Bacteriaceen eine beachtenswerthe Differenz. Die ausgeschiedenen Lipochrome jener *Bacterium*-Arten bilden nämlich niemals so charakteristische Krystallgruppen, ja wie es scheint meist nur kleinste Einzelkryställchen oder winzige Aggregate, welche in Folge ihrer gelben Färbung in der gelben Spaltpilzmasse kaum sicher erkennbar sind. Erst bei Anwendung von Schwefelsäure treten sie sehr scharf hervor in Form von Einzelkryställchen oder kleinsten Gruppen. Es können also nicht bloss

---

1) Vergl. Bot. Zeit. 1889, l. c.

rothe, sondern auch gelbe Lipochrome seitens der Spaltpilze zur Ausscheidung gebracht werden.

Nachdem Vorstehendes niedergeschrieben war, habe ich in dem *Micrococcus (Staphylococcus) aureus* (Rosenbach) einen fünften Lipochrombildner kennen gelernt. Sein Fettfarbstoff gehört der gelben Reihe an, kömmt ebenfalls zur Ausscheidung und stimmt in der ausgeschiedenen Form völlig mit den Ausscheidungsproducten obiger *Bacterium*-Arten überein.

Wie aus den Untersuchungen von Dr. OVERBECK (l. c.) und den meinigen hervorgeht, sind *Micrococcus Erythromyxa* und *M. rhodochrous* ausgezeichnet durch Production von Fettfarbstoffen, die rothe Farbe besitzen, nur ein einziges (breites) Absorptionsband (bei F gelegen) aufweisen und in rothen Krystallen krystallisiren.

Bacterium egregium, *B. Chrysogloia* und *Micrococcus (Staphylococcus) aureus* (Rosenbach) dagegen erzeugen der gelben Reihe angehörige Lipochrome, die demgemäss statt nur eines zwei Absorptionsbänder haben (das eine bei F, das andere zwischen F und G) und ausserdem gelbe Krystalle bilden.

Ausser diesen beiden Lipochromen habe ich bei niederen Organismen und zwar Mycetozoen *(Lycogala epidendron* und *L. flavofuscum)* noch eine dritte Art von Fettfarbstoffen entdeckt, welche zwar ebenfalls der gelben Reihe angehören, aber statt zweier Absorptionsbänder deren vier aufweisen, nämlich ausser den beiden gewöhnlichen Bändern (bei F und zwischen F und G) noch zwei andere schmale, von denen das eine bei Eb, das andere bei G liegt.

Diese Unterschiede sind so prägnant, dass es angezeigt sein dürfte, denselben durch besondere Benennungen äusseren Ausdruck zu geben. Man würde dann jene rothen Lipochrome etwa als Liporhodine, die gelben als Lipoxanthine bezeichnen können und Letztere wiederum trennen in Di-Lipoxanthine (mit 2 Bändern) und in Tetra-Lipoxanthine (mit 4 Bändern). Jedenfalls sind diese Namen so gewählt, dass sie die Hauptcharaktere sogleich erkennen lassen.¹)

Die Bildung von rothen Lipochromen (Liporhodinen) ist bei *Micrococcus Erythromyxa* und *rhodochrous* so auffällig und charakteristisch, dass sie sich mit zu einer Abtrennung dieser beiden Arten von der alten Gattung *Micrococcus* und ihrer Untergattung *Staphylococcus* ver-

---

1) Ob diejenigen Di-Lipoxanthine, welche AD. HANSEN aus Blüthen, Früchten und chlorophyllführenden Organen höherer Pflanzen rein darstellte, mit den Di-Lipoxanthinen der niederen Organismen identisch sind, möge dahingestellt bleiben.

werthen liesse. Ich creire daher für diese Arten die neue Untergattung

Rhodococcus.

Colonien auf gewöhnlicher Nährgelatine gebirgsrückenartig; roth gefärbte Zellen, weder ausgesprochen-fädige noch flächenförmige oder körperliche Verbände bildend, sondern unregelmässig zusammengelagert, ohne Gallerthülle, einen rothen Fettfarbstoff enthaltend, der nach der Ausscheidung in rothen, auffälligen Aggregaten krystallisirt und durch ein einziges breites Absorptionsband bei F ausgezeichnet ist.

Species: *Rh. Erythromyxa* Zopf und *Rh. rhodochrous* Zopf, in der citirten Untersuchung Dr. OVERBECK's charakterisirt.

Die Lipochrombildung, die sicher im Bereiche der Spaltpilze verbreiteter ist, als man bisher geglaubt hat, wird ohne Zweifel auch in anderen Fällen ein gutes systematisches Unterscheidungsmerkmal mit abgeben können.

Halle a. S. Kryptogamisches Laboratorium der Universität.

5. Paul Taubert: Eminia, genus novum Papilionacearum.

Mit Tafel II.

Eingegangen am 30. Januar 1891.

Neben der Bearbeitung der Leguminosen für die „Natürlichen Pflanzenfamilien“ von ENGLER-PRANTL übertrug mir vor ungefähr Jahresfrist Herr Prof. Dr. ENGLER die Bestimmung der tropisch-afrikanischen Vertreter dieser Familie, welche sich im Berliner Botanischen Museum seit Jahrzehnten angesammelt hatten und noch nicht bearbeitet worden waren. Ausser zahlreichen neuen, morphologisch und biologisch oft sehr eigenthümlichen Arten, ergab die Untersuchung des umfangreichen Materials, das vor Kurzem noch durch die Sammlung von Hochgebirgsformen, welche Dr. H. MEYER vom Kilima Ndscharo heimbrachte, und in allerjüngster Zeit durch die an die Herren Prof. Dr. ASCHERSON und Prof. Dr. SCHWEINFURTH eingesandte, auf Dr. EMIN-PASCHA's Veranlassung von Dr. STUHLMANN angelegte Collection von Pflanzen des Deutschen Schutzgebietes in Ost-Afrika hoch interessante Bereicherungen erhielt, auch einige neue Gattungen, von denen die nachstehend beschriebene sich durch eine biologische Eigenthümlichkeit auszeichnet, die in so extremer Ausbildung bei den Leguminosen bisher unbekannt war, und für welche sich in der übrigen Pflanzenwelt nur wenige Beispiele finden dürften.

Obgleich es meine Absicht ist, die Gesammtresultate meiner Studien über die tropisch-afrikanischen Leguminosen im Zusammenhang zu publiciren, so kann ich doch nicht umhin, diese interessante, leider bisher nur in unvollkommenem Zustande bekannte Gattung schon jetzt der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Eminia Taubert gen. nov.

Calyx 5-fidus tubo subcampanulato, laciniis longis subulatis apice in glandulam clavatam productis, 2 superioribus ad $^1/_3$ longitudinis connatis, 3 inferioribus subaequalibus. Vexillum obovatum, apice leviter emarginatum, basi inflexo-appendiculatum, unguiculatum, dorso glabrum; alae oblique angusteque oblongae, margine superiore medio inflexo, inferiore apicem versus biplicato, prope basin unidentato, unguiculatae; carinae petala falcato-oblonga, margine inferiore antice cohaerentia, alis subaequilonga. Stamina 10 per anthesin exserta, diadelpha, 9 in tubum superne apertum connata, vexillare liberum, post anthesin persistentia; antherae subglobosae, dorsifixae, longitudinaliter dehiscentes. Ovarium brevissime stipitatum, biovulatum, basi disco cupuliforme cinctum; stylus elongatus, filiformis, supra medium horizontaliter compresso-dilatatus, parte superiore filiformi glabra sursum rectangulari-reflexa; stigma terminale, minutum. Legumen brevissime stipitatum, subrectangulari-oblongum, apice breviter acuminatum, compressum, (raro 1-) 2-spermum, inter semina leviter constrictum, suturis leviter incrassatis, dehiscens, intus continuum, calyce discoque persistentibus circumdatum. Semina orbicularia, lenticulari-compressa, funiculo brevi, estrophiolata; cotyledones crassiusculae, radicula inflexa.

Frutex Africae orientalis. Stipulae liberae, striatae, persistentes. Folia ignota. Flores pedicellati, albi (?), vexillo violaceo-maculato, ad axillas foliorum delapsorum 1—3. Bracteae stipuliformes, *apice ut prophylla summo pedicello inserta persistentia in glandulam clavatam productae.*

Genus bracteis prophyllis calycis dentibus apice glanduligeris distinctissimum in honorem cl. Dris. EMIN-PASCHA dicatum foliis deficientibus nulli *Papilionacearum* tribui certe adscribendum veresimiliter propter legumen compressum discumque manifestum ad *Phaseoleas* pertinet.

Eminia eminens Taubert.

Frutex pauciramosus altitudinis ignotae. Rami subteretes vel superne lineis e basi stipularum decurrentibus obsolete angulati, pilis albidis brevioribus subadpressis, longioribus subpatentibus intermixtis pubescenti-villosi, postea adpresso-pubescentes, demum subglabrati, cortice pallide ferrugineo. Stipulae lanceolatae, striatae, extus pilis longiusculis villosulae, intus glabrae, 4—5 *mm* longae, basi 1,5 *mm* latae, diu persistentes. Inflorescentiae ex foliorum delapsorum axillis fasciculatae, 1—3-florae. Bracteae stipuliformes stipulas superantes, apice ut prophylla et calycis laciniae subulatim in glandulam clavatam (in sicco) atropurpuream productae, pilis longis albidis pubescenti-villosae. Pedicelli 2—7 *mm* longi, sericeo-villosi; prophylla 2 summo pedicello inserta subulata, 6—6,5 *mm* longa, pilis longis albidis patentibus villosa. Calyx tubo ca. 4,5—5 *mm* longo, laciniis elongato-subulatis, 2 superioribus 10—10,5 *mm* longis a basi usque fere ad $^1/_3$ longitudinis connatis, 2 lateralibus (nervo primario non exacte mediano) 9 *mm* longis, infimo (nervo primario exacte mediano) laterales paullulum superante, extus pilis albidis brevioribus adpressis, longioribus patentibus intermixtis subsericeo-villosus, intus sericeus. Vexillum 14—15 *mm* longum, 10 *mm* latum, apice leviter emarginatum, basi utrinque dentiformi-inflexo-appendiculatum, unguiculatum, ungue 2—2,5 *mm* longo, $^3/_4$ *mm* lato intus longitudinaliter bicalloso, dorso glabrum; alae ca. 12 *mm* longae, medio ca. 3—3,5 *mm* latae, apice rotundatae, basi ungue 2,5 *mm* longo leviter curvato, margine superiore medio inflexo, ad basin in fornicem dentiformem producto, margine inferiore prope apicem leviter biplicato, basin versus brevissime unidentato. Carinae apice levissime emarginatae petala antice usque fere ad medium cohaerentia, 11—11,5 *mm* longa, medio ca. 5 *mm* lata, basi ungue 3,5 *mm* longo, margine superiore ad unguis apicem in dentem brevem producta forniceque dentiforme ad ovarium spectante instructa. Stamina 9 in tubum praeter basin levissime curvatam rectum, 14 *mm* longum connata, parte libera filamentorum ca. 3—3,5 *mm* longo; stamen vexillare liberum supra basin bicurvatum, ovario incumbens. Ovarium (in sicco) nigro-pilosum, disco cupuliforme minuto glabro cinctum; stylus inferne pubescens, superne glaber, antheras paullulum superans. Legumen ca. 20 *mm* longum, ad semina 8—9 *mm* latum, pilis longis fuscis (vel ad suturam vexillarem fuliginosis) brevioribusque sparsis interpositis subsetoso-pilosum. Semina 2 (raro 1, tunc forma leguminis mutata) orbicularia, diametro 6 *mm*, (in sicco) atropurpurea, hilo parvo orbiculari funiculoque albido.

Habitat in Africae orientalis germanicae districtu Unjamwesi inter Usiha et Usula: Fischer n. 171. — Floret foliis nondum evolutis mense Octob.

Da die Blätter dieser interessanten Gattung nicht bekannt sind, ist ihre Stellung unter den Papilionaceen-Tribus nicht mit völliger Sicherheit zu ermitteln. In Frage kommen dabei die *Galegeae* und *Phaseoleae.* Da die Mehrzahl der zu letzterer Tribus gehörenden Gattungen durch das Vorhandensein eines Discus ausgezeichnet ist, welcher bei den *Galegeae* sicher nur bei *Milletia* auftritt, so bin ich geneigt, die Gattung *Eminia* zu den *Phaseoleae* zu rechnen. Auch die Subtribus, der sie hier zugetheilt werden muss, ist nicht mit völliger Sicherheit festzustellen. Das Vorhandensein von Prophyllen verbietet, sie zu den *Cajaneae* zu stellen; der oberwärts kahle Griffel unterscheidet sie von den *Euphaseoleae*, der lang 5-zipfelige Kelch schliesst ihre Verwandtschaft mit den *Dioclieae* und *Galactieae* aus, die *Erythrineae* kommen wegen der höchst ungleichen Ausbildung der Blumenblätter nicht in Betracht; es bleiben somit nur die *Glycineae* übrig, denen sich *Eminia* anreihen liesse, und zwar wäre sie zu denjenigen Gattungen zu stellen, die durch „semina estrophiolata“ ausgezeichnet sind, zu *Glycine* und *Shuteria,* obwohl sie habituell von diesen sehr abweicht.

Biologisch interessant ist das Vorkommen der keulig verdickten Drüsen — der mikroskopische Befund ergab, dass es sich um echte Drüsen handelt — an den Spitzen der Kelchzähne und der Prophyllen. Unter den Leguminosen ist ein derartiges Auftreten derselben bisher nicht beobachtet worden; es waren bis jetzt nur aussen am Kelch sitzende oder gestielte Drüsenorgane (*Chaetocalyx*, *Psoralea* etc.) bekannt. Auch bei anderen Familien dürften nur wenige Analoga hierzu gefunden werden. Am meisten erinnern noch die gestielten, keulenförmigen, oben tellerartig ausgehölten Kelchdrüsen gewisser *Malpighiaceen*-Gattungen an die *Eminia*-Drüsen. Was die Bedeutung dieser Gebilde betrifft, so dürfte es sich hier um extranuptiale Nektarien handeln, die, während sich die Blüthe noch im jungen Knospenzustande befindet, ziemlich stark einen (wahrscheinlich süssen, klebrigen) Stoff absondern, der geeignet ist, Insecten vom Angriffe auf die zarten Petalen abzuhalten; bei den entfalteten Blüthen scheinen diese Secretionsorgane, soweit sich aus dem spärlich vorhandenem Material schliessen lässt, überflüssig zu sein, denn sie waren ziemlich vertrocknet, und das Vorhandensein eines Secrets liess sich an ihnen nicht mehr nachweisen. Wir dürften somit bei *Eminia* eine vortreffliche Schutzvorrichtung für junge Knospen haben, die an lebendem Material zu untersuchen gewiss hoch interessant wäre, und auf die hiermit die Aufmerksamkeit aller Fachgenossen gelenkt werden möge.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Blühender Zweig von *Eminia eminens* Taub. (Vergr. 1).
„ 2. Einzelne Blüthe. (Vergr. 2).
„ 3. Kelchtubus der Länge nach aufgeschnitten. (Vergr. 2).
„ 4. Prophyllum. (Vergr. 3).
„ 5. *v* Schiffchen. (Vergr. 2).
  a Flügel. (Vergr. 2).
  c Kiel (*d* der nach innen gerichtete zahnförmige Vorsprung). (Vergr. 2).
„ 6. Unterer Theil des Flügels von aussen, zeigt den nach aussen geöffneten Fingerfortsatz *s*. (Vergr. 5).
„ 7*a*. Die 9 in eine Röhre verwachsenen Staubblätter mit dem freien, dem Ovar aufliegenden Vexillarstamen. (Vergr. 3).
„ 7*b*. Vexillarstamen besonders. (Vergr. 3).
„ 8. Das am Grunde von einem Discus umgebene Ovar nebst dem Griffel. (Vergr. 3).
„ 9*a*. Ovarium im Längsschnitt nebst Griffel. (Vergr. 8).
„ 9*b*. Der horizontal zusammengedrückte Theil des Griffels von oben gesehen. (Vergr. 8).
„ 10. Hülse mit dem persistirenden Kelche und dem einen Prophyllum. (Vergr. 3/2).
„ 11. Samen mit dem kurzen Funiculus. (Vergr. 2).
„ 12. Samen nach Entfernung der Samenschale. (Vergr. 3).
„ 13. Derselbe mit ausgebreiteten Cotyledonen. (Vergr. 4).

---

6. Ferdinand Pax: Cleomodendron, eine neue Gattung der Capparidaceae aus Somaliland.

Eingegangen am 30. Januar 1891.

Unter den mir aus dem tropischen Afrika zur Bestimmung überwiesenen Capparidaceae befanden sich auch die Zweige eines Baumes, dessen gelblich gefärbtes Holz durch eine grosse Härte sich auszeichnet. Bei der Untersuchung des nur spärlichen Materials stellte es sich bald heraus, dass ich es mit einer neuen Gattung zu thun hatte. Dieselbe wird durch folgende Diagnose charakterisirt.

Cleomodendron n. g.

Sepala 4, aequalia, biseriatim imbricata. Petala 4, unguiculata, aequalia. Stamina 6, hypogyna, aequalia, 2 sepalis interioribus opposita;

4 per paria sepalis exterioribus opposita; filamenta filiformia, elongata; antherae basi affixae, lineares. Disci glandulae 4, inter stamina sitae. Gynophorum brevissimum. Ovarium fusiforme, septo spurio, in fructu replum formante, incomplete biloculare, basi uniloculare, in stylum ovario aequilongum, gracilem attenuatum, stigmate capitato. Ovula in loculis plura, pendula, campylotropa, rhaphe ventrali, funiculo elongato. — Arbor, ligno durissimo, flavescente, ramis junioribus sericeo-pilosis. Folia alterna, simplicia, estipulata. Flores regulares, in ramulis racemosi, subcorymbosi, bracteis bracteolisque nullis. Species unica:

Cleomodendron somalense Pax.

Arbor foliis floribusque in ramis abbreviatis insertis; foliis glaucescentibus, ovalis vel spathulatis, in petiolum brevem contractis, utrinque sericeo-pilosis, trinerviis; floribus racemoso-corymbosis, mediocribus, breviter pedicellatis; sepalis extus subpilosis, lanceolatis, obtusis; petalis rotundato-spathulatis, sepala superantibus; staminibus vix exsertis; glandulis disci parvis; stylo ovario subaequilongo.

Petiolus 5 *mm* fere longus; folii lamina 15 *mm* longa, 10 *mm* lata. Pedicellus 6 *mm* fere longus. Sepala 6—7 *mm* longa, 1—2 *mm* lata. Petala 10 *mm* fere longa. Ovarium cum stylo 3—4 *mm* longum.

Africa tropica orientalis, Somaliland: prope Meid, alt. c. 1000 *m*. HILDEBRANDT Nr. 1548, April 1875.

Wie aus vorstehender Diagnose hervorgeht, entspricht der Bau der Blüthen vollständig dem Diagramm der Cruciferen; auch die Discuseffigurationen sind die nämlichen, wie sie innerhalb dieser Familie wiederkehren. Die 4 kleinen, cylindrischen, oberwärts schwach verdickten Drüsen stehen über den Blumenblättern, also zwischen den seitlichen Staubblättern und den medianen Staubblattpaaren, während der Fruchtknoten, ähnlich wie bei den Cruciferen, zwischen die Glieder der medianen Staublattpaare am Grunde schwach vorspringt. Auch die, wenn auch unvollständige Scheidewand, erinnert an den Fruchtbau dieser Familie. Dies sind in der That wichtige Beziehungen, und ich schwankte lange, ob ich die Pflanze nicht doch zu den Cruciferen stellen sollte, um so mehr, als die Blätter einfach sind und die Tragblätter der Blüthen fehlen, Merkmale, welche zwar bei den Capparidaceae-Cleomoideae (die hier ja nur allein in Betracht kommen) in die Erscheinung treten, aber im Allgemeinen seltener zu constatiren sind.

Wenn ich dennoch die Pflanze zu den Capparidaceae bringe, so waren hierbei folgende Gesichtspunkte Ausschlag gebend. Holzige Achsen sind bei den Cruciferen selten; auch die Cleomoideae sind zwar meist Stauden, zeigen aber doch schon in viel höherem Masse eine Verholzung, und die Glieder der übrigen Unterfamilien stellen ja fast durchweg Bäume oder Sträucher dar; auch gleicht die Gattung habituell manchen *Cleome*-Arten. Die unvollständige Scheidewand ist schon im jugendlichen Fruchtknoten sehr zart, und nach dem Befunde zu urtheilen wird sie später resorbirt, so dass also an der geöffneten Frucht ein Replum ohne Scheidewand, wie bei den *Cleome*-Arten z. B., existirt. Eine feste Grenze zwischen Cruciferen und Capparidaceae-Cleomoideae ist überhaupt nicht zu ziehen; es giebt kein einziges Merkmal, welches beide Gruppen scharf von einander trennt und ausnahmslos für die eine oder andere Geltung hat. Durch die Auffindung von *Cleomodendron* gewinnt diese Erfahrung noch mehr an Bedeutung, insofern man hier ein ausgezeichnetes Mittelglied zwischen beiden Familien vor sich hat, und grosses Interesse gewährt die Pflanze auch dadurch, dass sie den ersten baumartigen Vertreter der Cleomoideae vorstellt.

Es steht nämlich dem Bau des Fruchtknotens zufolge ganz ausser Zweifel, dass unter den Capparidaceae *Cleomodendron* nur bei den Cleomoideae untergebracht werden kann, denn die übrigen Gruppen sind durch den Fruchtbau wesentlich verschieden; bezüglich dieser Verhältnisse verweise ich auf meine Bearbeitung der Capparidaceae in ENGLER-PRANTL's Natürl. Pflanzenfamilien. Unter den Cleomoideae steht allerdings die neue Gattung ziemlich isolirt da.

Die Zugehörigkeit von *Cleomodendron* zu den Capparidaceae kann vielleicht auch dadurch wahrscheinlich gemacht werden, dass diese Familie im tropischen Afrika in vielen Gattungen entwickelt auftritt, während die Cruciferen doch nur relativ schwach vertreten sind. Die Entdeckung zahlreicher neuer Arten, die demnächst an einem anderen Ort publicirt werden, demonstrirt diese pflanzengeographische Thatsache sehr deutlich; auch gelang es mir, den Vertreter einer zweiten neuen Gattung aufzufinden, die ich wegen der nach der Blüthezeit erfolgenden Vergrösserung der Petalen auf das drei- bis vierfache ihrer ursprünglichen Grösse *Pteropetalum* genannt habe. Sie gehört in die Verwandtschaft von *Ritchiea*, *Euadenia* und *Crataeva*, unterscheidet sich von diesen aber durch die Sechszahl der Staubblätter, wovon das eine häufig staminodial ausgegliedert wird, durch den imbricaten Kelch und das Fehlen von Discuseffigurationen, abgesehen von der eigenthümlichen Ausbildung der Petalen. Worin die biologische Bedeutung dieser Erscheinung beruht, ist mir zur Zeit unklar; als Verbreitungsmittel (Flugapparat oder Fallschirm) dürften die Petalen kaum fungiren, da die Früchte zweifellos beerenartig sind und die Petalen im Verhältniss zur Schwere der Frucht zu schmal erscheinen, auch mit schmaler Basis angeheftet sind. Wahrscheinlicher kommt es mir vor, ihre Function in einem Schauapparat für die Frucht zu erblicken, doch fehlen Aufzeichnungen darüber, wie die Petalen gefärbt sind. Die Gattung ist in den Natürl. Pflanzenfamilien abgebildet.

Sitzung vom 27. Februar 1891.

Vorsitzender: Herr SCHWENDENER.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Dr. **Fritz Noll,** Privatdocent der Botanik an der Universität Bonn (durch STRASBURGER und SCHIMPER).
Dr. **Kuegler,** Marine-Oberstabsarzt I. Kl., Wilhelmshaven, Goekerstr. 9 (durch WARBURG und ENGLER).

Mittheilungen.

7. P. Dietel: Bemerkungen über die auf Saxifragaceen vorkommenden Puccinia-Arten.

Mit Tafel III.

Eingegangen am 18. Februar 1891.

Die Veranlassung zu den nachfolgenden Mittheilungen gab eine eigenthümliche Beobachtung an *Puccinia Chrysosplenii*, welche eine vergleichende Durchsicht der bisher auf Saxifragaceen vorkommenden Arten der Gattung *Puccinia* nöthig machte. Die Ergebnisse dieser Durchsicht sollen, soweit sie für die Kenntniss der in Rede stehenden Arten von Interesse sind, hier mitgetheilt werden.

An Puccinien auf Saxifragaceen — diese in dem Sinne von EICHLER's Syllabus incl. der Grossulariaceen — sind bisher bekannt:

Aus Europa.

P. Saxifragae Schlechtd.; *P. Pazschkei* (in Hedwigia 1891, Nr. 1), *P. Chrysosplenii* Grev.; *P. Ribis* DC.; *P. Adoxae* DC.; *P. albescens* (Grev.) Plowr.¹)

Aus Nordamerika.

P. curtipes Howe; *P. striata* Cke.?; *P. spreta* Pk.; *P. Tiarellae* Berk. et Curt.; *P. congregata* Ell. et Ev.; *P. pallido-maculata* Ell. et Ev., deren Synonymie man unten vergleichen wolle, ferner von den bereits genannten: *P. Saxifragae; P. Adoxae; P. Ribis.*

Von dem Himalaya.

P. Saxifragae ciliatae Barcl.

Wir beginnen unsere Betrachtungen mit *Puccinia Chrysosplenii* Grev. Diese in Deutschland wohl nirgends besonders häufige, aber doch weit verbreitete Art bildet bekanntlich auf den Blättern von *Chrysosplenium alternifolium* und *Chr. oppositifolium*, und zwar zumeist auf deren Unterseite, hellbraune, stark gewölbte Polster, die von derber Beschaffenheit sind, da die Sporen ihren Stielen und diese wiederum dem Blatte fest anhaften. Die Sporen sind sehr blass gefärbt, ihre Membran erscheint unter dem Mikroskop nahezu farblos, in der Mitte sind sie nicht oder nur ganz wenig eingeschnürt (Fig. 1*a*). Diese Bemerkung gilt allerdings nur für ungekeimte Sporen, auf die sich auch unsere weiteren Angaben und Messungen beziehen. Bei der Keimung, die bei diesem Pilze noch auf den lebenden Blättern der Nährpflanze erfolgt, verkürzt und verbreitert sich besonders die obere Zelle und erscheint dann von der unteren deutlich abgesetzt. Am Sporenscheitel ist die Membran stets deutlich (5—7 μ stark) verdickt (vergl. Fig. 1b); die Verdickung ist nur selten papillenartig abgesetzt. Die Gestalt der Sporen war bei den untersuchten Exemplaren ein wenig verschieden, meist spindelförmig. Wie bei den folgenden Arten, so geben wir auch hier die Messungen der Länge und Breite von je sechs Sporen, die den Typus der Art möglichst deutlich zu repräsentiren schienen, also namentlich nicht durch eine ungewöhnliche, seltener zu beobachtende Länge oder Breite von der Mehrzahl der übrigen Sporen in auffallender Weise abwichen. Sämmtliche Messungen sind an in Wasser befindlichen Sporen

---

1) Mit diesem Namen bezeichnet Plowright (British Ured. and Ustil.) diejenige *Puccinia*, welche zu dem auf *Adoxa* vorkommenden *Aecidium* gehört und die nach Schröter's Versuchen ausserdem auch Uredo bildet, während *P. Adoxae* DC. nur Teleutosporen bildet und durch ihr Mycel in der Nährpflanze überwintert. Die beiden Pilze auf *Adoxa* wurden, obwohl Eichler *Adoxa*, wenn auch nur fragweise, zu den Caprifoliaceen stellt, aus unten zu erörternden Gründen hier mit aufgenommen.

vorgenommen und in Mikromillimetern ausgedrückt. Für die beschriebene Sporenform ergaben sich folgende Zahlen:

$$\frac{42}{12}, \frac{38}{12{,}5}, \frac{45}{12}, \frac{32}{15}, \frac{40}{10{,}5}, \frac{37}{13}.$$

Besonders das letzte Verhältniss wurde noch wiederholt gemessen.

Ausser dieser Sporenform wurde nun noch eine zweite, davon verschiedene beobachtet. Da unter den Exemplaren von sechs verschiedenen Standorten vier, nämlich drei auf *Chrysosplenium alternifolium*, eins auf *Chr. oppositifolium*, diese zweite Sporenform neben der anderen zeigten, so dürfte sie, wenn auch spärlich entwickelt, wohl nirgends ganz fehlen, wo *P. Chrysosplenii* vorkommt. Zugleich wird dadurch wie durch Angaben, die weiter unten folgen, die Möglichkeit von der Hand gewiesen, dass es sich hier um ein zufälliges gemeinschaftliches Vorkommen zweier verschiedener Pilzarten handeln könnte.

Die Sporenlager dieser zweiten Form, in den vorliegenden Exemplaren nur in geringer Anzahl vorhanden, stehen auf der Oberseite der Blätter einzeln oder zu kleinen Gruppen vereinigt meist an solchen Stellen, die unterseits die andere Form tragen; ausserdem sind sie am Blattstiele in einigen Fällen beobachtet worden. Sie sind klein, theilweise sogar sehr klein, die jüngsten von ihnen sind von der gesprengten Epidermis bedeckt. Durch ihre pulverige Beschaffenheit sind sie schon mit der Lupe von den anderen Lagern unterscheidbar. Die Sporen selbst sind von den vorher beschriebenen in mehrfacher Hinsicht verschieden. Wie schon das Aussehen der Häufchen lehrt, haben sie keine festen Stiele. Die letzteren, etwa von gleicher oder etwas grösserer Länge als die Spore, sind sehr hinfällig und lösen sich eben so leicht von der Spore wie von der Wirthspflanze los, ich möchte daher, wie das in gleicher Weise KÖRNICKE bei *Puccinia Veronicarum* DC. gethan hat, diese Form als „*forma fragilipes*“, die andere als „*forma persistens*“ bezeichnen. Die Sporen dieser *f. fragilipes* sind deutlich gefärbt, nämlich gelbbraun, so besonders an ungarischen Exemplaren (leg. KMET), heller an Exemplaren aus Thüringen (Fungi europ. Nr. 2706), sehr hell an schlesischem Material (SCHRÖTER, Pilze Schlesiens Nr. 603). Ferner sind sie breiter als die oben beschriebenen und an der Basis abgerundet, daher nicht spindelförmig, sondern länglich elliptisch. In der Mitte sind sie deutlich eingeschnürt, auf dem Scheitel tragen sie eine, wenn auch nicht scharf, so doch meist deutlich abgesetzte, farblose, kegelförmige Papille (vergl. Fig. 2b). Auch in diesen beiden Merkmalen zeigten die schlesischen Exemplare häufig Abweichungen. Ueber das Verhältniss der Länge zur Breite geben folgende Zahlen Aufschluss:

$$\frac{39}{16}, \frac{36}{18}, \frac{35}{19}, \frac{37}{17}, \frac{36}{15}, \frac{42}{14}.$$

Die Membranoberfläche zeigt Längsrippen (Fig. 2a), die bei der Untersuchung in Wasser gewöhnlich nicht sichtbar sind und am besten an trockenen Sporen beobachtet werden. Benutzt man hierzu getrocknetes Herbarmaterial, so empfiehlt es sich, die Sporen erst auf dem Objectträger in Wasser zu vertheilen und das bedeckte Präparat dann eintrocknen zu lassen. Durch dieses Verfahren treten die Streifen selbst in solchen Fällen deutlich hervor, wo die Untersuchung nicht vorher angefeuchteter Sporen sie nur vereinzelt sicher erkennen liess. Dies war ebenfalls wieder mit den schlesischen Exemplaren der Fall.

Ueberblickt man nun alle diese Merkmale, welche die *f. fragilipes* kennzeichnen, so wird man finden, dass diese Form in jeder Hinsicht der *Puccinia Saxifragae* gleicht. Gestalt, Grösse, Färbung, Beschaffenheit und Länge des Stieles, Einschnürung der Sporenmitte, Beschaffenheit der Membranoberfläche — alles dies ist bei beiden gleich, und es ist mir in der That nicht gelungen, einen durchgreifenden Unterschied zwischen ihnen zu finden. In den meisten Pilzfloren wird zwar die Membran von *Pucc. Saxifragae* als glatt bezeichnet, aber schon FARLOW weist (Notes on some species in the third and eleventh centuries of ELLIS' North American Fungi. Proc. Am. Acad. of Arts and Sciences. XVIII, p. 82) auf die Membranstreifung dieser Art hin. Zur Vergleichung seien auch hier die Dimensionen beigefügt:

$\frac{30}{19}, \frac{39}{18}, \frac{35}{20}, \frac{37}{17}, \frac{42}{15}, \frac{37}{17}$ auf *Saxifraga granulata.*

$\frac{33,5}{18}, \frac{35}{19}, \frac{33}{20}, \frac{34}{15,5}, \frac{40}{15}, \frac{31}{19}$ auf *Saxifraga carpathica.*

Da auf letztgenannter Nährpflanze die Sporen meist heller waren, als sie es gewöhnlich auf *Saxifraga granulata* sind, so ist auch der geringe Unterschied in der Sporenfärbung nicht als Unterscheidungsmerkmal verwerthbar.

Das vorstehend Mitgetheilte zeigt unseres Erachtens in deutlichster Weise, wie hier die Bildung der Arten vor sich gegangen ist: *Puccinia Saxifragae* erscheint darnach als eine *Puccinia Chrysosplenii*, bei der die *forma persistens* in Wegfall gekommen und dafür die *forma fragilipes* zu stärkerer Entwickelung gelangt ist. Dabei ist vorausgesetzt, dass *P. Chrysosplenii* die ursprünglichere Art sei. Diese Annahme ist deswegen gemacht, weil aus Gründen, deren Auseinandersetzung hier zu weit führen würde, die Leptoformen wahrscheinlich überhaupt die ursprünglicheren gewesen sind.

Die *f. fragilipes*, deren Sporen sich stets als ungekeimt erwiesen[1], würde nach unserer Auffassung erst später hinzugekommen sein und dieselbe Bedeutung wie bei *Puccinia Veronicarum* haben, nämlich den Pilz zu überwintern. Betrachtet man aber *P. Saxifragae* als die ursprünglichere Art, so erleidet die Vorstellung über die Bildung einer neuen Art nur die geringe Modification, dass nach dem Auftreten einer neuen Sporenform auf gewissen Nährpflanzen (in diesem Falle der *f. persistens*) die ursprüngliche (*f. fragilipes*) nicht ganz in Wegfall gekommen ist.

---

[1] Auf *Saxifraga granulata* und noch mehr auf *Sax. virginiensis* und *Heuchera americana* sind die Sporen zum Theil gekeimt. Sicherlich keimt aber wenigstens bei der *Puccinia* auf *Saxifraga granulata* die Mehrzahl der Sporen erst nach der Ueberwinterung.

Halten wir also an der zuerst gegebenen Erklärungsweise fest, so ist es noch keineswegs ausgeschlossen, dass nicht auch gelegentlich bei *P. Saxifragae* eine *f. peristens* gefunden werden könnte. An allen von mir durchgesehenen, von fünf verschiedenen Standorten stammenden Exemplaren von *P. Saxifragae* auf *Saxifraga granulata* und einem Exemplare auf *Saxifraga carpathica* war freilich von einer zweiten Sporenform nichts zu entdecken. Auf anderen Nährpflanzen stand mir der Pilz aus Europa nicht zu Gebote. Es lag daher nahe, die nordamerikanischen Formen dieses Pilzes daraufhin zu untersuchen. FARLOW und SEYMOUR geben in ihrem „Provisional host-index of the Fungi of the United States“ als Nährpflanzen von *P. Saxifragae* die folgenden an: *Heuchera americana, Saxifraga virginiensis, Saxifraga pennsylvanica* und *Tiarella* spec. indet. Ausserdem ist jene Art auf cultivirten *Saxifraga*-Arten beobachtet worden (FARLOW, List of Fungi found in the Vicinity of Boston) und endlich ist noch eine *Puccinia* auf *Saxifraga punctata* hier in Betracht zu ziehen.

Die Pilze auf *Saxifraga pennsylvanica* und *Tiarella* hatte ich keine Gelegenheit zu untersuchen. Es interessirt hier aber eine Angabe, welche in Bezug auf die auf *Tiarella* vorkommende Form von *P. Saxifragae* BERKELEY (Grevillea 1874, Nr. 26, p. 54) macht, wonach die Sporen eine Länge von 0,0013 inch, also von etwa 33 μ haben.[1] In Bezug auf die Puccinien auf *Heuchera americana* und *Saxifraga virginiensis* sei im Voraus bemerkt, dass auch auf ihnen nur eine Sporenform gefunden wurde, die aber in den verschiedenen Exemplaren recht verschiedene Abweichungen von *P. Saxifragae* zeigte. Der Pilz auf *Saxifraga virginiensis* ist in den North American Fungi von ELLIS und EVERHART ausgegeben unter Nr. 1034 als *P. curtipes* Howe und unter Nr. 1465 als *P. striata* Cke. Diese letztere Bestimmung erscheint sehr zweifelhaft, da COOKE's Diagnose der *P. striata*, die auf einer unbekannten Wasserpflanze gefunden worden ist, in mehrfacher Beziehung durchaus nicht auf die vorliegenden Exemplare passt.

Puccinia curtipes Howe ist nach dem Urtheile von FARLOW (Notes on some etc. p. 82), welchem auch Verfasser in einer kurzen Notiz über diesen Pilz (Botan. Centralblatt 1889, Nr. 19) sich anschloss, identisch mit *P. Saxifragae*. Geringe Unterschiede, die aber namentlich mit Rücksicht auf die grossen Verschiedenheiten, welche dieser Pilz auf *Sax. virginiensis* selbst zeigt, nicht als ausreichende Artmerkmale zu betrachten sind, sind allerdings vorhanden. Die Sporen sind dunkler gefärbt, ihre Streifung tritt schärfer hervor (wie in Fig. 4a), die Papille ist oft etwas niedriger, die durchschnittliche Länge ein wenig geringer als auf *Saxifraga granulata*, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

---

[1] Berechnet nach BEHRENS, Tab. z. Gebr. bei mikrosk. Arbeiten.

$$\frac{30,5}{19}, \frac{32}{18,5}, \frac{30}{17,5}, \frac{34}{18}, \frac{34,5}{19}, \frac{36}{19}.$$

Von den Messungen der *Puccinia* auf *Sax. carpathica* weichen aber diese Angaben weniger ab.

An Nr. 1465 ergaben sich folgende Dimensionen:

$$\frac{30}{19}, \frac{32}{18,5}, \frac{30}{19}, \frac{30}{19}, \frac{28}{30}, \frac{30}{19}.$$

Die geringere Länge ist hier auf das Fehlen der Scheitelpapille zurückzuführen (Fig. 4*a* und *b*). Eine weitere Abweichung besteht darin, dass die Sporen in der Mitte meist nicht eingeschnürt sind. Im Uebrigen sind sie denen von Nr. 1034 gleich. Man würde diese Form sicher als eine von *P. Saxifragae* verschiedene Art anzusehen haben, wenn nicht die vorher beschriebene Form auf derselben Nährpflanze genau die Mitte zwischen beiden hielte. So wenig man aber diese beiden wird trennen können, eben so wenig ist es möglich, *P. curtipes* von *P. Saxifragae* als besondere Art zu unterscheiden. Bei der Beurtheilung dieser Formen ist auch noch die *Puccinia* auf *Heuchera americana* zu beachten (Fig. 6). Diese hat mit den beiden vorigen die kräftige Streifung gemeinsam. Die Einschnürung der Mitte ist gering, die Scheitelpapille meist niedrig, aber stets vorhanden. Länge und Breite betragen:

$$\frac{30}{19}, \frac{30}{20}, \frac{28}{20}, \frac{31,5}{19}, \frac{30}{19,5}, \frac{32}{19}.$$

Vereinigt sonach dieser Pilz Merkmale jener beiden Formen auf *Sax. virginiensis* in sich, so ist er andererseits von beiden durch die Färbung verschieden. Dieselbe ist sehr hell; es kommen aber unter den zahlreichen hellen Sporen auch dunklere vor, die denen auf *Saxifraga virginiensis* in der Färbung nicht nachstehen. Auf Altersunterschiede ist diese Verschiedenheit nicht zurückzuführen, denn gerade die hellen Sporen sind zu einem nicht geringen Theile gekeimt.

Was also diese amerikanischen Formen von der typischen *P. Saxfragae* gemeinsam unterscheidet, ist das stärkere Hervortreten der Membranrippen und die (meist) geringere Länge der Sporen, man wird sie daher wenigstens als eine besondere Varietät jener ansehen dürfen, die den Namen var. *curtipes* (Howe als Art) zu führen hat.

Sind wir somit in der Besprechung dieser Exemplare in der Beurtheilung der ausgesprochenen Möglichkeit, dass auf *Saxifraga* eine der *f. persistens* entsprechende Sporenform vorkommen könne, um keinen Schritt vorwärts gelangt, so hat nun die Untersuchung einer *Puccinia* auf *Saxifraga punctata*, die in den North Am. Fungi Nr. 2233 als *Puccinia spreta* Pk.? ausgegeben ist, ein positives Ergebniss geliefert.

Mit *P. spreta*, die unten noch zu besprechen sein wird, ist dieselbe allerdings nicht identisch, sondern vielmehr mit *P. Chrysosplenii*, wie die Vergleichung der Figuren 1 und 7 und der Dimensionen dieser Art mit den folgenden lehrt, die sich auf die *Puccinia* auf *Saxifraga punctata* beziehen:

$$\frac{40}{12}, \frac{43}{15}, \frac{34}{15}, \frac{46}{14}, \frac{40}{13{,}5}, \frac{40}{15}.$$

Das Auftreten dieser Sporenform ist ganz wie auf *Chrysosplenium*. In einem der auf der Blattunterseite befindlichen Polster dieser Form wurde nun zugleich die als *f. fragilipes* bezeichnete gestreifte Form angetroffen; ein Lager an derselben Stelle der Blattoberseite enthielt nur diese letztere. Gestalt und alle sonstigen Merkmale waren genau wie auf *Chrysosplenium*, die Dimensionen:

$$\frac{36}{18}, \frac{38}{17}, \frac{39}{18}, \frac{37}{18}, \frac{42}{17}, \frac{37}{18}.$$

Es sei noch besonders hervorgehoben, dass die Streifung schwach wie auf *Chrysosplenium* und *Saxifraga granulata* war.

Ist nun dieser Pilz als *Puccinia Chrysosplenii* oder als *Puccinia Saxifragae* zu bezeichnen, sind überhaupt beide Arten neben einander aufrecht zu erhalten? Wie auf *Chrysosplenium*, so tritt auch auf dem einen der beiden vorliegenden Blätter von *Saxifraga punctata*, auf welchem allein die *f. fragilipes* gefunden wurde, diese letztere nur in sehr untergeordneter Weise auf, und wenn auch morphologisch diese Form von *P. Saxifragae* durchaus nicht unterscheidbar ist, so mag doch das abweichende biologische Verhalten, das entschiedene Ueberwiegen der *f. persistens* in dem einen Falle, die ausschliessliche Bildung der *f. fragilipes* in dem anderen Falle, als hinreichendes Unterscheidungsmerkmal zu betrachten sein. Es wäre aber von Interesse, durch Versuche festzustellen, ob die Sporen von *P. Chrysosplenii* auf *Saxifraga* zur Keimung gebracht werden können.

Wir lassen noch einige Bemerkungen über andere auf Saxifragaceen vorkommende *Puccinia*-Arten folgen. Sehr verbreitet ist in den Vereinigten Staaten von Nordamerika eine Art, die PECK zuerst (25. Ann. Report on the New York State Museum of Natural History) *Puccinia Tiarellae* und dann später (29. Ann. Rep.), weil von BERKELEY eine gleichnamige Species aufgestellt worden war, *Puccinia spreta* benannt hat. Als Nährpflanzen dieser Art geben FARLOW und SEYMOUR (Host-index) an: *Tiarella cordifolia, Mitella diphylla, Mitella nuda, Heuchera americana* und *Heuchera villosa*. Die drei zuerst genannten

Pflanzen, auf denen uns Exemplare des Pilzes vorlagen, werden zugleich als Nährspecies der *P. Tiarellae* Berk. et Curt. angegeben. *P. spreta* Pk. gleicht im Bau und der Färbung den Sporen der typischen *P. Saxifragae* in hohem Grade, ist aber vollkommen glatt. Die Gestalt der Scheitelverdickung variirt, und zwar auf den verschiedenen Wirthen in verschiedener Weise von der Form einer kegelförmigen Papille bis zu derjenigen einer breiten Kappe. Am stärksten sind die Sporen eingeschnürt auf *Tiarella cordifolia*, am wenigsten, zum Theile überhaupt gar nicht, auf *Mitella nuda*. Ueberhaupt ist die Sporenform auf dieser letzteren Nährpflanze ausserordentlich verschieden in den vorliegenden reichlichen Exemplaren (SYDOW, Uredineen, Nr. 338), sie schwankt innerhalb der Grenzen wie sie Fig. 1 für *P. Chrysosplenii*, Fig. 8 für *P. spreta* auf *Tiar. cordifolia* und die beiden Fig. 12 für *P. Adoxae* angeben. Die Dimensionen stellen sich folgendermassen:

$$\frac{36}{16}, \frac{34}{15}, \frac{35}{17}, \frac{37}{15}, \frac{37}{16{,}5}, \frac{38}{13} \text{ auf } \textit{Tiarella.}$$

$$\frac{32}{16}, \frac{38}{16}, \frac{37}{16{,}5}, \frac{29}{18}, \frac{31}{16}, \frac{33}{16{,}5} \text{ auf } \textit{Mitella diphylla.}$$

$$\frac{35}{17}, \frac{42}{14}, \frac{41}{15}, \frac{39}{15}, \frac{33}{17}, \frac{36}{15{,}5} \text{ auf } \textit{Mitella nuda.}$$

Von *Puccinia Tiarellae* B. et C. auf *Mitella diphylla* giebt BURRILL (Parasitic Fungi of Illinois p. 178) eine sehr genaue Beschreibung, deren Angaben von der sehr kurzen Diagnose BERKELEY's (Grevillea 1874, p. 53) zwar etwas abweichen, die aber nach Exemplaren entworfen ist, deren Uebereinstimmung mit BERKELEY'schen Originalexemplaren FARLOW festgestellt hat. Mit BURRILL's Angaben stimmt aber der als *P. spreta* bezeichnete Pilz auf *Mitella diphylla* in so hohem Grade überein, dass die Identität beider Bezeichnungen überhaupt nicht zweifelhaft sein kann, selbst gegenüber der entgegengesetzten Ansicht PECK's (29. Ann. Rep. p. 67), welche sich nur auf die hinsichtlich der Sporenlänge offenbar falschen Angaben BERKELEY's stützt. Andererseits ist nun aber die eben so unzweifelhaft hierher gehörige *Puccinia* auf *Tiarella cordifolia* nach Angabe der Etikette (North Am. Fungi 1049) mit *Uredo Heucherae* Schw. identisch befunden worden, es sind daher die obigen Bezeichnungen beide einzuziehen und der Pilz hat den Namen *Puccinia Heucherae* (Schw.) zu führen.

Von *P. Heucherae* (Schw.) nur wenig verschieden ist *P. congregata* Ell. et Hark. Als Nährpflanze der vorliegenden Exemplare ist *Heuchera cylindrica* angegeben; FARLOW und SEYMOUR verzeichnen dieselbe auf *Heuchera micrantha* und *Mitella nuda*. *P. congregata* ist makroskopisch dadurch gekennzeichnet, dass die Sporenhäufchen in kreisförmigen Gruppen von einigen Millimetern Durchmesser beisammenstehen.

Die Sporen sind denen der *P. Heucherae* sehr ähnlich, nur ist die Verdickung der Scheitelmembran breit und diese selbst nicht farblos, sondern von gleicher Farbe wie die übrigen Theile der Sporenmembran, nämlich gelbbraun. Die gemessenen Sporen hatten folgende Länge und Breite:

$$\frac{38}{17},\ \frac{37}{17},\ \frac{38}{18},\ \frac{34{,}5}{18},\ \frac{39}{20},\ \frac{38}{16}.$$

Die Membran ist ausserordentlich schwach gestreift. An stark eingetrockneten Sporen sind Spuren selbst bei 700facher Vergrösserung kaum vereinzelt wahrnehmbar; haben jedoch die Sporen kurz vor der Untersuchung in Wasser gelegen — und ebenso wird sich wohl frisches Sporenmaterial verhalten —, so tritt die Streifung an allen Sporen sehr gleichmässig hervor. Ob bei dieser Art noch eine zweite Sporenform vorkommt, kann ich nicht bestimmt behaupten. Gewöhnlich gruppiren sich die Sporenhäufchen um ein centrales Lager von bleicherer Färbung, dessen Sporen gekeimt sind und sehr hell aussehen, auch die erwähnte Streifung nicht erkennen lassen, in der Form aber den anderen gleich sind. Inwieweit diese Verschiedenheiten etwa durch die Keimung bedingt sein könnten, möchte ich bei der geringen Menge derartiger Sporen, die zur Untersuchung gelangten, nicht beurtheilen.

Ausser der oben besprochenen *P. Chrysosplenii* kommt auf *Saxifraga punctata* noch eine als *P. pallido-maculata* Ell. et Ev. bezeichnete Art vor, auf deren Identität mit *P. Adoxae* DC. ich schon früher hingewiesen habe. Sie ist zwar durchschnittlich etwas kürzer als diese, und die Sporen erscheinen daher häufig etwas anders gestaltet, aber diese Formunterschiede liegen gänzlich innerhalb der Grenzen, wie man sie bei der *Puccinia* auf *Adoxa* selbst beobachtet. Länge und Breite betragen bei der

Puccinia auf *Saxifraga punctata* (aus Colorado):

$$\frac{34}{18},\ \frac{28}{20},\ \frac{30}{20},\ \frac{39}{18},\ \frac{32}{19},\ \frac{33}{20}\ \text{(Länge meist 30—33 } \mu\text{).}$$

P. Adoxae (Exemplare von Leipzig):

$$\frac{30}{19},\ \frac{39}{18},\ \frac{37}{18},\ \frac{35}{21},\ \frac{39}{18},\ \frac{42}{15}\ \text{(Länge meist 36—39 } \mu\text{).}$$

P. Adoxae (Exemplare auf *Adoxa* aus Colorado):

$$\frac{32}{15},\ \frac{34}{16{,}5},\ \frac{31}{17},\ \frac{36{,}5}{14{,}5},\ \frac{35}{15},\ \frac{33}{16{,}5}\ \text{(Länge meist 32—35).}$$

Endlich giebt auch PLOWRIGHT die Länge von *P. Adoxae* nach britischen Exemplaren geringer an als sie oben meist gefunden wurde, nämlich zu 25—35 μ. In allen anderen Merkmalen herrscht dagegen volle Uebereinstimmung. Die Sporen sind dunkelbraun, meist beiderseits verjüngt, in der Gestalt sehr schwankend, die untere Zelle trägt sehr häufig eine Papille (wie dies überhaupt bei allen bisher besprochenen Arten der Fall ist) u. s. w.

Selbst wenn man den angegebenen Unterschied in der Länge für ausreichend erachten sollte, *P. pallido-maculata* von *P. Adoxae* zu trennen, so wird man unbedingt die unmittelbare Verwandtschaft beider anerkennen müssen. Sollte nun aber hierin nicht ein Moment zu erblicken sein, welches dafür spricht, dass *Adoxa* zu den Saxifragaceen und nicht zu den Caprifoliaceen, denen es häufig noch zugezählt wird, gehört? Die Thatsache, dass *P. Adoxae* mit den wenigen bisher bekannt gewordenen *Puccinia*-Arten auf Caprifoliaceen nichts Uebereinstimmendes hat, fällt dabei weniger ins Gewicht als eben die nachgewiesene Uebereinstimmung der Pilze auf *Adoxa* und *Saxifraga punctata.*

Das hier erwähnte Vorkommen von *P. Adoxae* ist das einzige, welches bisher aus Nordamerika bekannt geworden ist. Wie schon erwähnt wurde, gehört das *Aecidium* auf *Adoxa* nach der Angabe von PLOWRIGHT zu einer anderen Species, nämlich zu *P. albescens* (Grev.) Plowr. Es muss auffallen, dass in den Vereinigten Staaten die *Puccinia* sonst noch nicht gefunden worden ist, während doch das *Aecidium* wiederholt von dort angegeben wird.

Um die Uebersicht über diese Arten möglichst zu vervollständigen, sind auf der beigegebenen Tafel noch *P. Ribis* DC., *P. Pazschkei* m. aus den Ortleralpen und *P. Saxifragae ciliatae* Barcl. aus dem Himalaya abgebildet. Es fehlt sonach von den bisher beschriebenen Arten nur *P. albescens*, von welcher kein Teleutosporenmaterial vorlag Dieselbe ist, was das Aussehen der Teleutosporen anlangt, der *P. Adoxae* offenbar sehr ähnlich, da eine Trennung beider erst auf Grund von Culturversuchen vorgenommen wurde.

Puccinia Pazschkei wurde zuerst als eine von *P. Saxifragae* deutlich verschiedene Art an Exemplaren erkannt, die Herr Doctor O. PAZSCHKE bei Franzenshöhe unterhalb des Stilfser Joches auf *Saxifraga elatior* gesammelt hat. Auch ein von WINTER in der Schweiz gesammeltes Exemplar auf *Saxifraga Aizoon*, das ich erst neuerdings untersuchen konnte, erwies sich als dieselbe Art. Es wird dadurch wahrscheinlich, dass auf *S. Aizoon* und vielleicht auch den dem Verwandtschaftskreise dieser Species angehörenden Arten *Puccinia Saxifragae* überhaupt nicht vorkommt, sondern nur *Puccinia Pazschkei.*

Der Unterschied beider Arten besteht vornehmlich in der verschiedenen Beschaffenheit der Sporenmembran; dieselbe ist bei *P. Pazschkei* warzig. Auf *Saxifraga elatior* sind die Warzen meist gröber als in dem vorliegenden Exemplare auf *Saxifraga Aizoon.* Die

Beschaffenheit der Scheitelmembran ist auch nicht immer so, wie sie in Fig. 15 dargestellt ist, diese ist vielmehr oft, in dem Exemplare auf *S. Aizoon* sogar durchgehends mit breiter kegelförmiger bis kappenförmiger Verdickung versehen.

Erklärung der Abbildungen.

Die Vergrösserung ist bei allen Figuren eine 700fache. Die mit *a* bezeichneten sind nach trockenen, die mit *b* nach in Wasser befindlichen Sporen gezeichnet. Das letztere ist mit Ausnahme von Fig. 8 auch bei allen übrigen Abbildungen der Fall.

Fig. 1. *Puccinia Chrysosplenii* f. *persistens.*
„ 2. *P. Chrysosplenii* f. *fragilipes.*
„ 3. *P. Saxifragae* auf *Sax. granulata.*
„ 4. *P. Saxifragae* var. *curtipes* auf *Sax. virginiensis* (N. Am. F. Nr. 1465).
„ 5. Dieselbe (N. Am. F. Nr. 1034).
„ 6. Dieselbe auf *Heuchera americana.*
„ 7. *P. Chrysosplenii* auf *Saxifraga punctata.*
„ 8. *P. Heucherae* (*P. spreta* Pk.) auf *Tiarella cordifolia.*
„ 9. Dieselbe auf *Mitella diphylla.*
„ 10. Dieselbe auf *Mitella nuda.*
„ 11. *P. congregata.*
„ 12. *P. Adoxae* auf *Adoxa.*
„ 13. Dieselbe auf *Saxifraga punctata.*
„ 14. *P. Saxifragae ciliatae.*
„ 15. *P. Pazschkei.*
„ 16. *P. Ribis.*

8. Julius Wiesner: Formänderungen von Pflanzen bei Cultur im absolut feuchten Raume und im Dunkeln.

Eingegangen am 18. Februar 1891.

In einem der Einflussnahme des absteigenden Wasserstromes[1]) auf einige Formverhältnisse der Pflanze gewidmeten Aufsatze[2]) berichtete ich über ein paar im absolut feuchten Raume durchgeführte Wachsthumsversuche, welche den Zweck hatten, die Rückwirkung der Transpiration auf die Gestalt der transpirirenden, beziehungsweise der wasserzuleitenden Pflanzenorgane zu ermitteln.

Da die verwendeten Versuchspflanzen unter normalen Verhältnissen mehr oder minder stark transpiriren, unter den Versuchsbedingungen aber die Transpiration vollkommen ausgeschlossen war, so liess der Vergleich die angegebene Beziehung um so deutlicher hervortreten, je vollständiger die sonstigen Vegetationsbedingungen den normalen Bedürfnissen entsprechend gewählt wurden.

Jüngsthin veröffentlichte Herr PALLADIN in diesen Berichten[3]) eine sehr interessante, zum Theil im Anschlusse an die oben genannte Arbeit unternommene Untersuchung, welche den Zweck hat, zu zeigen, „dass die Transpiration jedenfalls ein sehr wichtiger Factor sei, den man weder bei der Erklärung des Etiolements, noch bei anderen Wachthumserscheinungen ignoriren darf.“

Herrn PALLADIN's und meine Eingangs genannte Studie treffen also in einem sehr wesentlichen Punkte zusammen, nämlich in dem Versuche, die Beziehung zwischen Transpiration und Formbildung aufzudecken.

Da nun durch Herrn PALLADIN's Abhandlung die Frage über die zuletzt genannte Beziehung neuerdings angeregt wurde und vielleicht

---

1) Der absteigende Wasserstrom wurde von mir im Jahre 1882 zuerst nachgewiesen (Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wiss., Bd. 86), später auch von anderen Botanikern constatirt Da derselbe, wie aus einer neueren Publication zu ersehen, von einer Seite mit dem altbekannten absteigenden Saftstrom (Rindenstrom) verwechselt wurde, so betone ich hiermit nochmals ausdrücklich, dass der absteigende Wasserstrom ein Transpirationsstrom ist.

2) J. Wiesner, Der absteigende Wasserstrom und dessen physiologische Bedeutung. Mit Rücksicht auf das Gesetz der mechanischen Coincidenz im Organismus. Bot. Zeitung 1889, p. 1 ff.

3) W. Palladin, Transpiration als Ursache der Formänderung etiolirter Pflanzen. Bd. VIII. (1890) p. 367 ff.

zu Untersuchungen seitens anderer Forscher Veranlassung geben dürfte, so will ich in Kürze über die Fortsetzung meiner im absolut feuchten Raume vorgenommenen Culturversuche berichten, desgleichen über einige mit diesen parallel gegangene Etiolirungsversuche.

Die Experimente begannen im Frühling 1887 und wurden bis jetzt ohne Unterbrechung fortgesetzt. Die Culturpflanzen stehen das ganze Jahr im Kalthause unter Glas- beziehungsweise Zinkstürzen. Die Versuchsanstellung ist eine höchst einfache; es handelt sich ja nur um Herstellung eines stets absolut feuchten Raumes und um genügende, nicht zu starke Feuchthaltung des Bodens. Während der Controle werden die Stürze abgehoben; die Luftfeuchtigkeit sinkt in Folge dessen und erreicht erst einige Zeit nach der Bedeckung mit den Stürzen den Maximalwerth. Die Verminderung der Luftfeuchtigkeit währt aber im Vergleich zur Versuchsdauer nur so kurz an, dass diese kleine Abweichung von den normalen Versuchsbedingungen vernachlässigt werden kann.

Wenn man Pflanzen, die unter normalen Verhältnissen eine grundständige Blattrosette (sogenannte Wurzelblätter) bilden, im absolut feuchten Raume und gleichzeitig bei normaler Beleuchtung, ferner bei Ausschluss des Lichtes und je nach Bedarf in mehr oder weniger feuchten Räumen erzieht, so ergeben sich in Bezug auf den Habitus der so erzielten Pflanzen folgende Typen:

1. Pflanzen, welche sowohl im absolut feuchten Raume als im Finstern die Blattrosette auflösen, d. h. nur entwickelte Stengelglieder ausbilden. Ausgezeichnetstes Beispiel: *Sempervivum tectorum.*

2. Pflanzen, welche sich gerade umgekehrt verhalten, nämlich weder im Etiolement, noch im feuchten Raume, ihren ursprünglichen Habitus ändern, also keine entwickelten Stengelglieder hervorbringen. *Oxalis floribunda. Plantago media.*

3. Pflanzen, welche wohl durch das Etiolement, nicht aber durch Cultur im feuchten Raume zur Bildung entwickelter Stengelglieder gezwungen werden können. Ausgezeichnetes Beispiel: *Taraxacum officinale.* Endlich

4. Pflanzen, welche sich umgekehrt verhalten, die wohl durch Cultur im feuchten Raume, nicht aber durch Verdunkelung zur Bildung entwickelter Stengelglieder gezwungen werden können. *Capsella Bursa pastoris*[1]).

---

[1]) In einer Anmerkung meines oben genannten Aufsatzes habe ich neben andern Pflanzen, welche im Etiolement die Blattrosetten auflösen, auch *Capsella Bursa pastoris* genannt. Meine damaligen, bloss gelegentlich angestellten Etiolirungsversuche wurden nur mit wenigen Exemplaren ausgeführt. Ein Exemplar von *Capsella Bursa pastoris* brachte im Dunkeln entwickelte Stengelglieder hervor, welche ich als den unentwickelten Stengelgliedern der Blattrose entsprechende betrachtete. Die übrigen Exemplare verkümmerten, nachdem das Laub vergilbt war.

Der systematische Charakter der Versuchspflanze nimmt auf deren Verhalten bei Cultur unter geänderten Vegetationsbedingungen nicht jenen grossen Einfluss, den man von vornherein erwarten sollte. So gelingt es leicht, die Stauchung der grundständigen Blattrosette bei *Bellis perennis* sowohl durch Etiolement als durch Ausschluss der Transpiration im Lichte aufzuheben, obgleich diese Pflanze gleich *Taraxacum officinale* zu den Compositen gehört und gleich dieser die Blüthenköpfe auf blattlosem Stengel trägt. *Plantago major* lässt sich durch unterirdische Cultur, unter welchen Verhältnissen sowohl die Lichtwirkung, als auch die Transpiration fast gänzlich ausgeschlossen sind, zur Bildung entwickelter Stengelglieder zwingen. Viel schwieriger gelingen diese Versuche mit *Plantago lanceolata*, hingegen gab mir *Plantago media* bei diesen von mir oftmals wiederholten Versuchen durchaus negative Resultate [1]).

Einige neue Versuchsergebnisse, deren Details nach meinem Dafürhalten ein besonderes Interesse darbieten, seien im Nachfolgenden ausführlicher mitgetheilt.

a) *Sempervivum tectorum.* Es ist sehr leicht, während der normalen Vegetationszeit dieser Pflanze die Stauchung der grundständigen Blattrosette aufzuheben, und zwar sowohl durch Cultur im absolut feuchten Raume als durch Verdunkelung.

Im absolut feuchten Raume werden die Blätter bedeutend grösser als unter normalen Verhältnissen, erreichen beinahe die doppelte Grösse der normalen Blätter und werden relativ länger. Auffallend ist die unter diesen Verhältnissen eintretende starke Epinastie der Blätter. Die Internodien erreichen, selbst bei starker Beleuchtung, bedeutende Dimensionen, in meinem Versuche bis 12 *mm.* Es scheint mir auch bemerkenswerth, dass die im absolut feuchten Raume zur Entwickelung gekommenen Internodien an Länge gegen die in vollkommener Dunkelheit ausgebildeten nicht zurückbleiben. Die bei völligem Ausschluss der Transpiration erzogenen Exemplare erreichen eine Höhe bis zu 17 *cm.*

Wie rasch diese Pflanze auf verschiedene Feuchtigkeit der Luft reagirt, geht daraus hervor, dass Exemplare, welche im absolut feuchten

---

Ich habe nun im Laufe der letzten Jahre die Etiolirungsversuche mit *Capsella* oftmals wiederholt. Es ist bei sorgsamster Ausführung der Versuche nicht gelungen, die Stauchung der Wurzelblätter durch Etiolement aufzuheben. Wohl kommen an besonders üppigen Exemplaren im Finstern manchmal verkümmernde Sprosse, welche unter normalen Verhältnissen Blüthen tragen, zum Vorschein, die aber bekanntlich auch im Lichte entwickelte Stengelglieder ausbilden. Im Finstern gelangen die Blüthen nicht zur Ausbildung, und so kann die Täuschung entstehen, dass bei *Capsella* im Finstern die Stauchung der grundständigen Blätter aufgehoben wurde. So erklärt sich mein damaliges Versehen.

[1]) Vgl. dagegen die Beobachtungen von C. Kraus in Wollny's „Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik“ Bd. XII (1889), p. 277.

Raume durch längere Zeit gehalten wurden und ein hohes, mit grossen Blättern versehenes Stämmchen gebildet hatten, bei mittlerer Feuchtigkeit wieder unentwickelte Stengelglieder ausbildeten. Diese bei zwei verschiedenen Feuchtigkeitsgraden herangewachsenen Pflanzen haben ein sehr merkwürdiges Aussehen: das hohe Stämmchen schliesst mit einer Blattrosette ab, welche der normalen grundständigen Blattrosette bis auf die relativ grösseren und schmäleren Blätter gleicht.

Bei hohem Feuchtigkeitsgehalte, der aber unter dem Maximalwerthe gelegen ist, tritt auch eine Auflösung der Blattrosette ein, aber die Internodien werden beträchtlich kürzer.

Die im Finstern erwachsenen Exemplare von *Sempervivum* nehmen den gewöhnlichen Habitus etiolirter Dicotylen an: sie tragen an überverlängerten (bis 12 *mm* langen) Internodien sehr reducirte Blätter. Die Reduction scheint nach der Individualität der Versuchspflanze verschieden zu sein. Thatsächlich sind an manchen etiolirten Individuen die Blätter fast schuppenförmig klein; meist haben sie aber im Mittel etwa die halbe Grösse der normalen Blätter.

Wenn man *Sempervivum* in sehr schwachem, diffusem Lichte aufzieht, so dass also nur ein sehr unvollständiges Etiolement eintritt, so erhält man Pflanzen von sehr merkwürdigem Habitus. Der oberirdische Theil der Pflanzen hat im Umriss die Gestalt eines steil aufsteigenden Kegels, die Blätter, kleiner als die normalen, nehmen von unten nach oben an Grösse ab und stehen an sehr kurzen entwickelten Stengelgliedern, die man erst nach der Ablösung der stark epinastischen Blätter erkennt. Die grundständige Blattrosette ist zu einem kurzen Spross geworden, der eine Höhe bis zu 9 *cm* erreicht. Das Wachsthum der obersten Sprosstheile wird dadurch gehemmt, dass in Folge starker Epinastie der untersten Blätter diese auf den Boden stark drücken und dadurch eine Entwurzelung der Pflanzen herbeiführen.

b) *Oxalis* und *Plantago.* Diese beiden Pflanzen bilden weder im absolut feuchten Raume noch im Finstern entwickelte Stengelglieder. *Plantago* ist zu den Culturen viel geeigneter als *Oxalis*, da man diese Pflanze Jahre lang in absolut feuchten Räumen erziehen kann. Die Blätter werden dabei sehr stark epinastisch. Einige meiner im feuchten Raume mit *Plantago media* durchgeführten Topfculturen sind dreijährig; trotzdem beobachtete ich keine Spur einer Streckung der Stengelglieder. Bei *Pl. major* und *lanceolata* war nur eine Spur einer Streckung zu bemerken. Wie sich diese drei *Plantago*-Arten bei unterirdischer Cultur verhalten, wurde oben schon erwähnt.

c) *Taraxacum officinale.* Die Pflanze wurde im absolut feuchten Raume auf zweierlei Weise cultivirt, nämlich entweder aus Samen oder aus Wurzeln gezogen, wobei sowohl eine Reproduction der Laubsprosse als auch von Seitenwurzeln eintrat. In beiden Fällen gelingt es bei sorgsamer Cultur, Blätter von riesigen Dimensionen zu erhalten, worüber ich schon früher Mittheilung machte[1]). Aber in keinem der beiden Fälle gelingt es, die grundständige Blattrosette aufzulösen. Es bleiben alle Stengelglieder unentwickelt, auch an Exemplaren, welche relativ kleine Blätter besitzen. Ich habe aus Samen gezogene Exemplare im feuchten Raume durch drei Jahre cultivirt; es war in Bezug auf die Ausbildungsweise der Stengelglieder dieser Pflänzchen kein Abweichen vom normalen Typus zu beobachten, da alle Blätter eine geschlossene Blattrosette bildeten. Die Blüthenbildung unterblieb unter diesen Versuchsbedingungen vollständig.

Die Etiolirungsversuche konnten selbstverständlich nur mit Wurzeln oder mit jungen bewurzelten Individuen ausgeführt werden, da die im Dunkeln erzogenen Keimlinge wegen ungenügender Menge von Reservestoffen alsbald ihre Blattbildung einstellten.

Aus beiderseits abgeschnittenen Wurzeln gehen, nachdem beide Schnittwunden sich mit Callus bedeckten, in der Regel oben (d. i. an der gegen das Kopfende gekehrten Seite) Sprosse hervor. Cultivirt man solche Wurzeln im Lichte und im feuchten Raume, so erhält man hin und wieder, namentlich wenn lange und sehr kräftige Wurzelstücke genommen werden, beiderseits gestauchte Laubsprosse. Der obere ist dann stets kräftiger entwickelt als der untere.

Im Finstern gehen aber, so viel ich gesehen habe, nur aus dem oberen Callus Blattsprosse hervor, welche aus mehr oder minder stark entwickelten Stengelgliedern und reducirten Blättern bestehen. Cultivirt man im Finstern und gleichzeitig auch im absolut feuchten Raume, so erreichen die Stengelglieder eine Länge bis zu 1,5 *cm*.

Auch im Lichte normal gezogene Sprosse bringen, ins Dunkle gebracht, entwickelte Stengelglieder hervor.

Am schönsten gelingen die Etiolirungsversuche auf folgende Weise. Eine beiderseits quer abgeschnittene Wurzel von *Taraxacum* wird umgekehrt in den Boden gebracht, so dass die dem Kopfende der Wurzel zugehörige Schnittfläche etwa 15—20 *cm* unter der Erdoberfläche zu liegen kommt. Es entsteht beiderseits ein Callus, am Kopfende ein kräftigerer als am Fussende. Aus ersterem gehen Sprosse mit langen Stengelgliedern und sehr reducirten, stark hyponastischen Blättern hervor, welche sich alsbald kräftig negativ geotropisch nach oben wenden und so lange als Langsprosse weiter entwickeln, dabei bis 2,5 *cm* lange Stengelglieder bilden, so lange das Wachsthum unterirdisch erfolgt. So wie die Sprosse das Licht erreichen, wird die Bildung entwickelter Stengelglieder aufgehoben, und es kommt zur Ausbildung einer Blattrosette. Ueberdeckt man aber den gerade das Licht er-

---

1) Wiesner, Biologie, Wien 1889, p. 51.

reichenden Spross mit Erde, so beginnt alsbald wieder die Ausbildung entwickelter Internodien.

Dass in diesen Versuchen, wo die Entwicklung der Wurzeln und deren Sprosse durchaus unterirdisch erfolgt, nicht nur die Lichtwirkung fast gänzlich aufgehoben ist, sondern auch die Transpiration fast vollständig unterbleiben muss, liegt auf der Hand. Da unter solchen Verhältnissen die Entwicklung der Stengelglieder noch besser vor sich geht, nämlich nicht nur mit grösserer Sicherheit stets ein positives Resultat zu gewärtigen ist, sondern auch die Stengelglieder länger ausfallen, als wenn man im feuchten Raume oder in der Luft die Pflanze etioliren lässt, so dürfte wohl zu schliessen sein, dass die Bedeckung mit Erde noch in einer andern Weise die Entwicklung der Stengelglieder begünstigt.

d) *Capsella Bursa pastoris.* Wie schon erwähnt, geht die Pflanze im Finstern rasch zu Grunde. Bringt man eine gut eingewurzelte einjährige Pflanze, welche oberirdisch nur die Blattrosette ausgebildet hat, ins Dunkle, so vergilbt das Laub rasch, mag man Luft und Boden trocken oder feucht halten. Die Entwicklung steht mit dem Mangel an Licht still. Das ist die Regel. An kräftigen Exemplaren kommen noch ein paar Blätter der Rosette zur Entwicklung, die aber auch der Beobachtung sich leicht entziehen können, und nur an sehr üppigen Exemplaren treiben im Finstern auch mit Blüthenanlagen versehene axillare Sprosse etwas heran, was, wie schon oben bemerkt, den Eindruck macht, als wenn der Laubspross sich in entwickelte Stengelglieder auflösen würde.

Die Culturen in feuchten Räumen gelingen stets, wenn man die Pflanzen, bei genügender Beleuchtung vom Samen an erzicht. Ich habe etwa 50 Pflanzen in dieser Weise grossgezogen; alle hatten, mit den normalen Pflanzen verglichen, ihren Habitus vollständig umgeändert. Die sog. Wurzelblätter fehlen vollständig, alle Stengelglieder sind entwickelt und erreichen an kräftigen Exemplaren eine Länge von 8 *cm*. Die Pflanzen wachsen bis zu einer Höhe von 40 *cm* heran und bringen entweder sehr verkümmerte, nur zur Noth erkennbare, in sehr spärlicher Zahl vorhandene oder gar keine Blüthen hervor. Die Blätter werden an vielen Exemplaren sehr lang (bis 15 *cm*) und sind weniger stark getheilt als die normalen. An mehreren Exemplaren sind die untersten Blätter langgestielt und haben eine ganzrandige, eiförmig gestaltete Spreite. An einigen Exemplaren hat der Blattstiel der unteren Blätter eine Länge von 7—8 *cm*, die Spreite eine Länge von 9—10 und eine Breite von 3—7 *mm*. An sehr kräftigen Exemplaren kommen in den Blattachseln kleine Laubsprosse zur Entwicklung.

Weniger günstige Resultate erhält man, wenn man einjährige, unter gewöhnlichen Verhältnissen aufgewachsene Pflanzen zum Versuch nimmt. Ob solche Individuen bei Cultur im feuchten Raume im zweiten Jahre gestaucht bleiben, oder ob sie entwickelte Stengelglieder bilden, das hängt ganz von den Vegetationsbedingungen ab, unter welchen sie sich im ersten Jahre entwickelt haben. Pflanzen, welche im ersten Jahre absichtlich bei relativ hoher Luftfeuchtigkeit cultivirt wurden, lösten in der Regel im zweiten Jahre bei Ausschluss der Transpiration die Blattrosette auf. Hingegen änderten im ersten Jahre trocken cultivirte Exemplare im zweiten Jahre bei Cultur im absolut feuchten Raume zumeist ihren Habitus nicht mehr. —

Die meisten der hier beschriebenen Habitusänderungen sind höchst auffällig. Ich habe die bestgelungenen Versuchsobjecte, in Weingeist conservirt, zu einer kleinen Sammlung vereinigt, welche im Wiener pflanzenphysiologischen Institute aufgestellt ist. Diese Collection veranschaulicht den tiefgreifenden Einfluss, den Licht und Transpiration auf die Gestaltung der Pflanze ausüben.

Was die Erklärung des Zustandekommens der geschilderten Formänderungen anbelangt, so verweise ich auf meinen oben citirten Aufsatz und bemerke bezüglich der vier hier vorgeführten Typen nur das Folgende.

Die durch Typus 3 (*Taraxacum*) und Typus 4 *(Capsella)* repräsentirten Habitusänderungen sind besonders leicht verständlich. Da bei *Taraxacum* die Stauchung des Laubsprosses durch Lichtausschluss aufgehoben wird, so ist anzunehmen, dass das Licht die Ursache der Stauchung ist, d. h. dass das Licht das Wachsthum der Stengelglieder so sehr hemmt, dass dieselben unentwickelt bleiben. Bei *Capsella* wird hingegen die Stauchung des Laubsprosses im dunstgesättigten Raume aufgehoben; es darf somit angenommen werden, dass die Transpiration — theils direct, theils indirect, nämlich durch „Absaugung" — die Stauchung verursacht.

Auch der Typus 1 *(Sempervivum)* ist einer plausiblen Erklärung zugänglich. Da hier sowohl der Ausschluss des Lichtes als die Unterdrückung der Transpiration die Bildung entwickelter Stengelglieder hervorruft, so lässt sich annehmen, dass die Stauchung des Laubsprosses sowohl auf der wachsthumshemmenden Kraft des Lichtes als auf der Wirkung der Verdunstung beruhe. Man sieht aber, dass die Stauchung hier auf eine Combinationswirkung zurückzuführen ist.

Was endlich den Typus 2 *(Oxalis floribunda, Plantago media)* anlangt, so ist dessen Erklärung nicht so leicht zu geben. Da hier weder das Licht noch der Ausschluss der Transpiration die Stauchung der Laubsprosse aufhebt, so könnte man annehmen, dass hier ganz andere Factoren als Ursachen der grundständigen Blattbildung zu betrachten wären. Das Verhalten von *Plantago lanceolata* und *major* spricht aber doch für eine Betheiligung der beiden genannten Factoren bei dem Zustandekommen der Stauchung bei *P. media* Man muss aber annehmen, dass die Transpiration oder das Licht, oder beide, im

Laufe der phylogenetischen Entwicklung in den betreffenden Pflanzen noch anderweitige, die Stauchung befestigende Umgestaltungen hervorgerufen haben, welche durch Beseitigung der primären Ursachen nicht zu annulliren sind.

Jedenfalls ist es zweckmässig, diese Erfahrungen unter dem Gesichtspunkte der mechanischen Coïncidenz zu betrachten.

Herr PALLADIN hat, nachdem er den Zusammenhang zwischen Transpiration und Etiolement darzulegen versuchte, in sehr richtiger Weise die Mitwirkung anderer, noch unbekannter Ursachen bei dem Zustandekommen der Etiolirungserscheinungen eingeräumt, indem er nach Vorführung seiner Erklärung ausdrücklich bemerkt, dass die Abhängigkeit der Etiolirungserscheinungen eine complicirtere sei, als es den Anschein hat.

Schliesslich muss ich noch einige auf meine Untersuchungen Bezug nehmende Angaben des Herrn PALLADIN richtig stellen. Er sagt (p. 365), ich hätte, um den Einfluss der Transpiration auf die Formbildung zu prüfen, die Blattrosetten abgelöst und die stengellosen Pflanzen im feuchten Raume cultivirt. Das habe ich nirgends gesagt. Es wurden stets die Pflanzen sammt den Blattrosetten weiter cultivirt.

Es ist auch nicht richtig, wenn Herr PALLADIN angiebt, dass ich die durch Transpiration hervorgerufene Wachsthumshemmung auf den absteigenden Wasserstrom allein zurückführe. Es wurde durch den Hinweis auf das Gesetz von der mechanischen Coïncidenz im Organismus stets auf die Complication, selbst einfach erscheinender Wachsthumserscheinungen hingewiesen und speciell die Rückwirkung der Transpiration auf die Formbildung sowohl auf directe Wasserabgabe durch Verdunstung, als auf die durch den absteigenden Wasserstrom hervorgerufene „Absaugung“ zurückgeführt.

9. K. Schumann: Ueber afrikanische Ameisenpflanzen.

Eingegangen am 27. Februar 1891.

Vor meinen Publicationen über Ameisenpflanzen[1]) hatte man keine Kenntniss davon, dass in Afrika Gewächse vorkommen, auf welchen den Ameisen eigenthümlich geformte Wohnstätten geboten werden. Während der amerikanische Continent eine grosse Zahl wechselreicher Formen dieser merkwürdigen Gebilde geliefert, während Beccari die Zahl derselben für das östliche Asien so beträchtlich vermehrt hatte, während sogar im tropischen Australien einige Formen der Ameisen beherbergenden Rubiaceengeschlechter mit Sicherheit nachgewiesen worden waren und Gestalten aus anderen Familien wenigstens vermuthet werden durften, waren dieselben aus dem tropischen Afrika vollkommen unbekannt geblieben. Da uns aber die Reisenden wiederholt von den Schaaren dieser Insecten berichteten, und da es sicher constatirt war, dass diese Thiergruppe in den verschiedensten Formen in Afrika entwickelt ist, so konnte es nur eine Frage der Zeit sein, dass auch dieser Continent seinen Beitrag für jenes merkwürdige Wechselverhältniss zwischen der Thier- und Pflanzenwelt stellen würde. Mit den von mir unten mitgetheilten Gebilden ist aber, soviel ich aus den Angaben mir bekannter Reisenden entnehmen kann, erst der Anfang einer wahrscheinlich langen Liste gemacht, und wir werden muthmasslich aus jenem Erdtheil noch manche interessante Thatsache über diese Pflanzen erwarten dürfen.

Meine bisherigen Aufzeichnungen über afrikanische Ameisenpflanzen waren theilweise sehr kurz und fragmentarisch; ich werde deshalb keinen Anstand nehmen, neben einigen neuen Gestalten nochmals auf jene Objecte zurückzukommen und dieselben wiederum in den Bereich meiner Besprechung zu ziehen. Die letzte Veranlassung zu dieser Darstellung gaben mir einige von Preuss aus der Barombi-Station eingesandte Pflanzen. Ich hatte ihn vor seiner Abreise nach Kamerun gebeten, die Ameisenpflanzen besonders zu berücksichtigen, weil ich durch Joh. Braun in Erfahrung gebracht hatte, dass dort noch mehrere bisher unbekannte Pflanzen existirten, die von Ameisen förm-

---

1) K. Schumann: Einige neue Ameisenpflanzen in Pringsheim's Jahrb. XIX. 357 ff. mit 2 Tafeln. Einige weitere Ameisenpflanzen in Abhandl. des Bot. Vereins der Prov. Brandenb. XXXI. 113. Ueber Ameisenpflanzen in Virchow-Holzendorff's gemeinverständlichen Vorträgen.

lich wimmelten. In überaus freundlicher Weise hat er meinem Wunsche gewillfahrtet und zwei der zu behandelnden Objecte unter den schönen Pflanzenschätzen aus der oben genannten Station geschickt. Ich erledige mich einer angenehmen Pflicht, wenn ich ihm von dieser Stelle aus meinen Dank für seine Gefälligkeit ausspreche.

Ich werde den Stoff wiederum in der Weise eintheilen, welche ich bereits früher gewählt habe: ich werde zunächst einige Gewächse besprechen, welche in ihrem Axentheile blasenförmige Wohnräume vorbereiten und dann eine Pflanze besprechen, welche Blattblasen als Aufenthaltsorte bietet; zum Schlusse werde ich dann versuchen, noch einige allgemeine Punkte in Erörterung zu ziehen.

I. Axile Hohlräume.

A. Die Gattung Cuviera.

In der reichen und vortrefflich conservirten Sammlung getrockneter Pflanzen, welche wir dem Eifer und der Sorgfalt SOYAUX' aus der Gegend der Sibange-Farm am Gabunflusse verdanken, fand sich eine Pflanze, die mir durch ähnliche Auftreibungen in den blüthentragenden Zweigen auffiel, welche ich früher in der Gattung *Duroia* beobachtet und als Ameisenwohnstätten erkannt hatte. Die Pflanze gehörte ebenfalls zu den Rubiaceen und zwar in die mit *Canthium* verwandte Gattung *Cuviera*. Ich konnte sie mit keiner der bisher beschriebenen Formen in Uebereinstimmung bringen und habe sie in meinem ersten Aufsatze p. 391 als neue Art, *C. physinodes*, beschrieben. Ich fand, dass in den flaschenförmigen Körper eine etwa kreisförmige Oeffnung führte, dass jener einen Hohlraum im Innern umschloss und konnte feststellen, dass er von Ameisen bewohnt war. Die eine von mir geöffnete Blase umschloss nämlich unten einen krümlichen Detritus, in dem Kothballen, Köpfe und Beine jener Insecten erkenntlich vorlagen, in einer zweiten traf ich sogar eine vollkommen erhaltene Ameise an. Leider ging die letztere verloren, so dass ich eine Bestimmung der betreffenden Art nicht bewerkstelligen konnte.

Mit dieser Pflanze stimmte eine andere vollkommen überein, die BÜTTNER ebenfalls am Gabun gesammelt und die er unter dem von mir gewählten Namen in der Aufzählung seiner Pflanzen aus West-Afrika aufgeführt hat. Er erzählte mir, dass er sich noch des Augenblicks zu erinnern vermochte, in dem er diesen Zweig gebrochen hat. Der Baum hatte seine überaus reichblüthigen Zweige weit über das Wasser ausgebreitet, auf dem er in einem Boote fuhr. Er langte nach einem derselben; kaum war aber der Baum erschüttert worden, als ein Regen winzig kleiner Ameisen auf die Insassen des Bootes herniederfiel und sie mit ihren Hinterleibsstacheln übel zurichtete. Dieses Bild stimmt so vollkommen mit den Schilderungen überein, welche mir viele Reisende von den Ameisenpflanzen und ihren Bewohnern mitgetheilt haben, dass ein Zweifel über die Thatsache kaum obwalten kann, dass wir in der *Cuviera physinodes* einen Vertreter jener Gewächse vor uns haben.

Eine ähnliche Pflanze wie diejenige, ist, welche BÜTTNER und SOYAUX am Gabun aufgenommen haben, liegt in WELWITSCH' Sammlung von Angola-Pflanzen vor; der letztere hat sie mit dem Namen *C. Angolensis* ausgegeben, den sie fernerhin behalten soll. Auch an diesem Objecte habe ich die Reste von flaschenförmigen Blasen, die durch kleine Eintrittsöffnungen von aussen zugänglich gemacht sind, wahrgenommen. Sie sind sämmtlich bei dem Abtrennen der Zweige aufgebrochen und enthalten keine Thiere oder Reste derselben. Trotzdem darf man wohl nicht daran zweifeln, dass sich die Pflanze in biologischer Beziehung an die von mir beschriebene Art anreiht.

Eine erneute Bestätigung für die Thatsache, dass wenigstens gewisse Arten der Gattung *Cuviera* zu den Ameisenpflanzen gehören, wurde mir durch die oben erwähnte Sammlung von PREUSS zu Theil. Ich fand in derselben einen grossen Zweig einer Rubiacee, der einige Blüthenstände trug. Durch die grossen schmalen Bracteen und die Natur der Blüthen kennzeichnete sich die Pflanze sogleich als eine *Cuviera*, und zwar stimmte sie in allen wesentlichen Merkmalen mit der *C. longiflora* Hiern überein. Diese Art ist bereits von MANN in den Bergen des Kamerungebietes gesammelt worden. Freilich stimmt das an das Königliche botanische Museum zu Berlin gesandte Originalexemplar aus der MANN'schen Sammlung nicht mit HIERN's Diagnose überein, indem der Griffel kahl und nicht behaart ist. Ob nun das Merkmal nicht constant ist, oder ob eine Vertauschung mit einer andern Pflanze stattgefunden hat, kann ich nicht entscheiden. Da aber, wie gesagt, die Beschreibung HIERN's ziemlich gut auf die PREUSS'sche Pflanze passt, so habe ich, wenn auch nicht ganz ohne Bedenken, die letztere mit dem Namen *C. longiflora* Hiern belegt.

Meine Materialien lassen sich nun auf folgende Weise durch einen Schlüssel vergleichend zusammenstellen:

I. Griffel kahl, nach oben hin nicht allmählich zugespitzt, Narbe spitz hutförmig ungetheilt, Bracteen lanzettlich *Cuviera physinodes* K. Sch.

II. Griffel behaart, Bracteen linealisch.

- A. Griffel dicht und abstehend, an der Spitze nach unten gerichtet lang behaart, nach der Spitze zu nicht auffallend verjüngt, Narbe gerundet hut- oder pilzförmig *Cuviera Angolensis* Welw.
- B. Griffel spärlich kurz behaart, nach der Spitze hin sehr auffallend verjüngt, Narbe cylindrisch wie bei *Canthium*, ungetheilt, bis zur Mitte solide *Cuviera longiflora* Hiern.

Die MANN'sche Pflanze, welche unter dem letzten Namen vorliegt, hat einen kahlen, allmählich zugespitzten Griffel, eine spitz hutförmige, aber ziemlich tief 5lappige Narbe und lineale Bracteen. Sie hat also im Blüthenbau Aehnlichkeit mit *C. physinodes*, unterscheidet sich aber ganz wesentlich durch die Form der Blätter. Sie sowohl wie die *C. acutiflora* DC., die schon durch ihre lederartigen Blätter von allen übrigen abweicht, zeigten mir keine blasenartigen Auftreibungen an den Zweigen, wobei natürlich nicht gesagt sein soll, dass dieselben nicht auch vorhanden sein könnten.

An der von PREUSS gesammelten Pflanze war ich im Stande, eine Reihe von Einzelheiten wahrzunehmen, durch deren Mittheilungen ich einen kleinen Beitrag zur Erweiterung der Kenntnisse über die Gattung sowohl als die Ameisenpflanzen überhaupt, zu leisten hoffe. Wie bei *C. physinodes* liegen auch bei dieser Pflanze die schlank kegelförmigen Auftreibungen im Gegensatze zu *Duroia petiolaris* Hook. fil. und *D. hirsuta* K. Sch., *Nauclea lanceolata* Bl. und *Sarcocephalus macrocephalus* K. Sch., bei welchen sie am oberen Ende der Internodien sich befinden, am Basaltheile derselben. Ein von mir angeschnittenes Internodium misst 5,5 *cm* in der Länge und hat etwa 1 *cm* über dem unteren Knoten eine grösste Breite von 6—7 *mm*. Der kleinste Durchmesser unterhalb des oberen Knotens beträgt 3 *mm*. Die Länge des verdünnten Theiles mass ich zu 2 *cm*. Der letztere besteht aus einem drehrunden Holzkörper, der von einer sehr dünnen, kaum 0,2 *mm* dicken Rinde umhüllt wird, und der selbst wieder ein wenig umfangreiches Mark umschliesst.

Beim Aufschneiden erweist sich das aufgetriebene Stück des Internodiums als ein spindelförmiger Hohlkörper, dessen oberer Hohlkegel länger als der untere ist. Dieser dringt auf eine Länge von 7 *mm* über die Knotenebene in das darunter gelegene Zwischenknotenstück ein; jener reicht bis an den dünnen, oberen Theil des Internodiums heran.

In den Hohlraum führen zwei einander ungefähr gegenüberliegende Reihen von kreisrunden bis elliptischen, wulstig umrandeten Oeffnungen, die zu dreien bis vieren senkrecht übereinander stehen. Die Lage der Oeffnungsreihen ist constant; sie befinden sich stets über den Stellen der unteren decussirten Paare, oder liegen mit anderen Worten unter den Nebenblättern der oberen.

Die Nebenblätter der Gattung *Cuviera* sind, soweit aus der vorliegenden Pflanze auf die übrigen Arten geschlossen werden kann (bei der Gleichförmigkeit aber dieser Bildungen in grösseren Formverbänden der Rubiaceen ist dieser Schluss unbedingt zu ziehen gestattet), bis jetzt nicht richtig beschrieben worden. Gewöhnlich werden sie, so z. B. bei BENTHAM und HOOKER, HIERN etc. breit und mit einander verwachsen genannt. In Wirklichkeit kommt aber nur denen diese

Form zu, welche sich zwischen den die Inflorescenzen tragenden Blättern befinden. Diese sind aber durch die Ausdehnung des Blüthenstandes verzerrt und oft zerrissen. Beobachtet man die Nebenblätter in völlig unverändertem Zustande, so stellen sie Hohlcylinder dar, welche das obere Internodium bis zu einer Höhe von 6—8 *mm* umfassen. Sie haben an dem oberen Rande, an der Stelle, welche von beiden Blattstielen gleich weit entfernt ist, einen kleinen warzenförmigen Höcker, von dem aus eine kurze Leiste nach der Basis des Cylinders hin vorspringt.

Schneidet man den Cylinder auf, so zeigt er dem blossen Auge auf der Innenseite eine dichte Tapete von seidenglänzenden weissen Haaren. Unter dem Mikroskope lösen sie sich auf in einzellige, dünne, lange, leicht wellig gebogene Trichome mit mässig stark verdickten Wänden. Sie verdecken noch eine zweite Art von Epidermiseffigurationen dergestalt, dass letztere kaum wahrgenommen werden: wie bei so vielen Rubiaceen sind auch die Nebenblätter der *Cuviera* innen mit finger- oder zitzenförmigen, secernirenden Haargebilden ausgekleidet, die in ihrem Baue von dem anderer ähnlicher Organe nicht abweichen. Die Menge des ausgesonderten Secrets ist jedenfalls nicht erheblich, denn man kann von jenem Lacküberzuge, der zuweilen wie bei *Gardenia, Coffea, Strumpfia* etc. die jüngeren Theile in üppiger Fülle bekleidet, nichts nachweisen. Der Stipularcylinder bildet einen vortrefflichen Verschluss für die oberste Stengelspitze, für die Knospe und die jüngeren weiter entwickelten Blattpaare, er wird von den sich dehnenden Axenstücken durchwachsen und schmiegt sich ihnen als die enge Manschette dicht an, die ich oben erwähnt habe.

Gehe ich nun wieder zu den Stengelblasen der *Cuviera* zurück, so will ich zunächst hervorheben, dass ich beim Aufschneiden einer derselben 25 kleine, schwarze Ameisen entnahm. Ich schickte sie an Herrn Professor EMERY in Bologna, der mir dieselben als eine neue Art der aus West-Afrika auch sonst bekannten Gattung *Crematogaster* zu bestimmen die Güte hatte. Die grosse Zahl der eingeschlossenen Thierchen ist jedenfalls überraschend; gewöhnlich sind die Einschlüsse sehr spärlich, oft nur aus Detritus, einzelnen Thoraxstücken, Köpfen oder Beinen bestehend. Nur an der *Duroia hirsuta* K. Sch. hatte ich bisher eine ähnliche Erfahrung gemacht, die durch einen Zufall bedingt war; ich habe mich in meiner ersten Arbeit über diese Angelegenheit ausgesprochen. Gewiss ist einleuchtend, dass die Ameisen ihren Zufluchtsort preisgeben werden, wenn sie in die Gefahr kommen, durch das Trocknen der Pflanzen getödtet zu werden. PREUSS hat nun seine Pflanzen nach der SCHWEINFURTH'schen Methode behandelt d. h. die frisch eingelegten Objecte schleunigst mit Spiritus durchtränkt, wodurch die Insecten getödtet oder wenigstens zuvörderst betäubt wurden und ihren Aufenthaltsort nicht verlassen konnten.

Für jede weitere Untersuchung, welche unternimmt, über die Beschreibung der vorliegenden Objecte und den Versuch, gewisse Vermuthungen an die wahrgenommenen Verhältnisse zu knüpfen, hinauszugehen, sind gewöhnlich die eingesandten conservirten Materialien der Ameisenpflanzen äusserst ungeeignet. Sie sind meist durch endständige Inflorescenzen ausgezeichnet; wenn also nicht zufällig einmal ein Seitenstrahl vegetativer Entwicklung mit unterläuft, werden die vegetativen Endigungen, die Knospen und jungen Blattanlagen gewöhnlich vorenthalten. Die *Cuvieren* sind aber durch seitenständige Inflorescenzen ausgezeichnet d. h. der blüthentragende Zweig läuft immer nach mehreren sterilen decussirten Paaren in eine Laubknospe ohne Tegmente, die nur durch den stipularen Hohlcylinder geschützt wird, aus. Dieser Umstand ist es, der mir eine weitere Prüfung der Stengelblasen von *Cuviera* gestattet.

Oberhalb derjenigen Blase, welche ich soeben beschrieben habe und aus der ich die Ameisen erhalten hatte, befindet sich eine jüngere, die sich durch ihre hellere braungelbe Farbe von dem Nebenblattcylinder, der tiefschwarz gefärbt ist, schön abhebt. Sie hat bereits die charakteristische Flaschenform, ist aber im Gegensatze zu den unteren Blasen, die auch in trocknem Zustande ihre charakteristische Form beibehalten hatten, flach zusammengedrückt. Eine sehr genaue allseitige Betrachtung vor dem Aufschneiden des Gebildes ergab, dass es ringsum geschlossen und völlig unverletzt war. Die geöffnete Blase zeigt den Hohlraum bereits in der normalen Weise entwickelt, nur der eine Unterschied liegt vor, dass sich noch zwischen den Wänden Gewebefetzen, zum Theil quergespannte Membranen, in vertrocknetem Zustande bemerkbar machen. Auch von der Innenseite betrachtet ist keine Spur einer auch nur geringen oder später wieder verschlossenen Oeffnung wahrnehmbar. Ebensowenig ist die Anwesenheit eines thierischen Körpers nachzuweisen.

Gehe ich nun zu dem nächst höheren Zwischenknotenstück über, so ist dies ein solches, welches von der Stipularscheide des letzten grösseren Blattpaares umhüllt wird und das jene um 1—2 *mm* überragt. Vor dem Einlegen der Pflanze war dieses Stück noch ganz weich und saftig, wie aus seiner Schrumpfung nach dem Trocknen zu erkennen ist. Ein Querschnitt durch dieses Internodium in der Höhe, wo die Blase liegen musste, ergiebt, dass jenes einen völlig dichten Körper darstellt, von einer Höhlung im Innern des Stengeltheils ist mit blossen Augen keine Andeutung gegeben.

Ich unterwarf nun die Wandung der letzten, noch unbewohnten, sowie die der bereits Ameisen bergenden Blase einer mikroskopischen Prüfung und fand dieselben in folgender Weise zusammengesetzt. Der Körper baut sich aus drei Bestandtheilen auf, der Rinde, dem Holze und Fragmenten des Markes. Die Rinde ist ungewöhnlich dünn, sie besteht fast nur aus Rindenparenchym, nur hier und da sind einige wenigzellige Gruppen von Bastzellen eingestreut, welche beinahe bis zum Schwinden des Lumens verdickt sind. Die Epidermis ist noch erhalten, sie ist deutlich an den Aussenwänden der Zellen cuticularisirt. Unregelmässig vertheilt enthalten gewöhnlich gruppenweise zu 2 — 3 die Parenchymzellen die für die Rubiaceen charakteristischen perlmutter- bis wachsglänzenden Fettkörper. Die sonst bei jener Familie ebenfalls so häufig auftretenden Rhaphiden sind dagegen nicht nachweisbar, ebensowenig vermochte ich Drusen von Kalkoxalat aufzufinden.

Das Holz besteht fast nur aus relativ kurzzelligen Gefässen, das junge aus Ring- und Spiralgefässen, die allmählich in getüpfelte übergehen. Die Markstrahlen sind vielgeschossig, ein- oder zweireihig; sie zeigen ebenfalls vielfach als Inhalte jene bei der Rinde erwähnten Fettkörper.

Der innerste Bestandtheil wird durch eine 5 — 9 reihige Schicht von Markzellen gebildet, die keine weitere erwähnenswerthe Besonderheit zeigen.

Das oberste Internodium, welches ich der anatomischen Untersuchung unterworfen habe, weist ganz dieselbe Zusammensetzung mit den durch das geringere Alter bedingten unwesentlichen Differenzen auf. Nur umschliesst das Mark in den Zellen des centralen Theiles eine solche Menge jener braunen Inhaltskörper, dass es mit blossem Auge einen braunen Fleck darstellt, der von dem weissen Hofe des äusseren Markes umzogen ist. In den oberen Partien des Internodiums ist das Mark durchaus dicht mit engem Zusammenschluss seiner Zellen, weiter unten ergiebt aber die stärkere Vergrösserung eine deutliche Auflockerung des centralen Gewebes, die nur dadurch zu erklären ist, dass sich hier das Internodium zur Ausbildung des Blasenraumes bereits anschickt.

Ich habe den Theil des Internodiums, in welchem die Blase erwartet werden musste, in eine Serie von Schnitten aufgelöst. Die Prüfung derselben hat mir die Anwesenheit irgend eines Fremdkörpers, der etwa die spätere Auftreibung veranlassen könnte, nicht gezeigt. Ich glaube deshalb zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass die Bildung jener Hohlräume, die als Wohnstätten von Ameisen betrachtet werden müssen, auf Grund einer spontanen Entwicklung der Axenglieder von *Cuviera* vor sich geht und dass die letzteren den Anstoss dazu nicht durch einen von aussen her gegebenen Eingriff erfahren, dass die Blasen also keine Gallenbildungen darstellen. Durch diese Beobachtung wird in Verbindung mit den Wahrnehmungen, welche BOWER an den Zweigen von *Humboldtia laurifolia* gemacht hat, die von mir früher ausgesprochene Vermuthung, dass auch die Blasen von *Duroia hirsuta* K. Sch. und *petiolaris* Hook. fil., *Nauclea* *lanceolata* Bl., *Sarcocephalus macrocephalus* K. Sch. u. A. localisirten spontanen Höhlenbildungen in den Zweiggliedern ihre Entstehung verdanken, zur völligen Sicherheit erhoben. Auf die Vorbereitungen, welche die Anlage von Zutrittsöffnungen erleichtern, werde ich weiter unten zu sprechen kommen. Für *Cuviera* habe ich keine derselben nachweisen können. Der Umstand, dass die Löcher ganz regelmässig dieselbe Lage zeigen, giebt aber zu der Erwägung Veranlassung, ob nicht die Ameisen gerade die Stellen oberhalb der Blattinsertionen aus einer bestimmten Ursache bevorzugen. Ueber die Thatsache kann man nicht zweifelhaft sein, dass ganz im Allgemeinen diese Thierchen auf irgend eine uns unbekannte Weise vermögen, für die Zugänge besonders begünstigte Localitäten zu erforschen und diese Stellen auszunützen; dafür liefern uns die Erfahrungen an der *Cecropia*, die SCHIMPER so vortrefflich geschildert hat, den klarsten Beweis. Für die *Cuviera* möchte der Gedanke im Auge behalten werden, dass vielleicht die Stellen unter den Nebenblättern wegen der minder kräftig entwickelten Blattspuren einem erfolgvollen Eindringen geringeren Widerstand entgegensetzen, als alle übrigen Theile der Zweigperipherie. Für die Feststellung dieser Verhältnisse sind aber grössere Mengen von Untersuchungsmaterial und auch experimentelle Beobachtungen an Ort und Stelle nothwendig, so dass ich an dem Punkte angekommen bin, an dem vorläufig eine weitere Erforschung über die Angelegenheit scheitert.

B. Canthium glabriflorum Hiern.

Um bei der Familie der Rubiaceen zu bleiben, schliesse ich an die Gattung *Cuviera* diese Pflanze an, obgleich sie wegen der Spärlichkeit der Nachrichten einen letzten Platz verdiente. Die Gattung *Canthium* und ihr Schwestergeschlecht *Vangueria* sind mit jener sehr nahe verwandt, so weit, dass sogar BAILLON *Cuviera* und *Vangueria* nebst mehreren anderen Gattungen mit *Canthium* verbunden hat. Ich halte indess die trennenden Merkmale für genügend, um alle jene Geschlechter von ihm gesondert zu halten.

Von den Arten der Gattung *Canthium* haben die Reisenden von jeher der oben erwähnten eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu Theil werden lassen; allen, welche Exemplare dieses Gewächses gesammelt haben, ist es aufgefallen, und sie setzen uns durch die beiliegenden handschriftlichen Notizen davon in Kenntniss, dass der Baum durch seinen Wuchs ein sehr bemerkenswerthes Ansehen gewährt. HIERN[1]) schildert ihn jedenfalls nach MANN's Angaben, welcher ihn auf St. Thomas sammelte, als „a tree 40—50 feet high with palmlike habit“. BUCHNER, der besonders schöne Exemplare aus Malange

---

1) HIERN in OLIVER, Fl. of trop. Afr. III. 140.

(Angola) einsandte, schrieb folgende Bemerkungen hinzu: „Schöner Baum von mittlerer Höhe; Aeste grün und hohl, fast senkrecht vom Stamme abstehend und mit zweireihigen Blättern sich horizontal ausbreitend; Blüthen an der Oberseite aufrecht stehend, gelbgrün“. PREUSS endlich, welcher den Baum bei der Barombistation auffand, schrieb auf den einen Begleitzettel: „Baum c. 10 (bis 20) *m* hoch, mit ausgesprochen schirmartigem Wuchse und sehr regelmässiger Verzweigung, fast wie ein Baumfarrn“; auf dem anderen, welcher einem zweiten Stücke beigegeben ist, fügte er noch hinzu, „dieser Baum könnte mit vollstem Rechte den Namen umbrella tree führen“. Ich bemerke, dass die Engländer verschiedene Pflanzen, in Kamerun aber besonders *Musanga Smithii* R. Br., eine sehr eigenthümliche Artocarpee, mit diesem Namen belegen.

Einer weiteren Notiz von PREUSS verdanke ich die Kenntniss, dass in dem hohlen Stamme (muthmasslich auch in den wagerecht abstehenden, grösseren Zweigen) Ameisen angetroffen werden; er bezeichnete den Baum direct als „Ameisenpflanze“. Die zahlreichen mir vorliegenden Exemplare von allen den drei oben erwähnten Standorten sind nur blüthentragende Zweige, in deren ziemlich dünnen Gliedern ich keine Hohlräume auffinde. Es gelang mir ebensowenig von den Blüthen und Blättern jene Insecten abzulesen; ich habe also eine Bestimmung derselben nicht zu veranlassen vermocht. Weitere Angaben über dieses Gewächs und seine Bewohner bin ich nicht im Stande zu machen und muss mich damit begnügen, meine Fachgenossen auf diesen Baum hinzuweisen und den Wunsch auszudrücken, dass er in West-Afrika ferner untersucht wird.

C. Die Gattung Barteria.

Auf eine von dem unglücklichen BARTER während der BAIKIEschen Niger-Expedition gesammelte Pflanze gründete HOOKER fil.[1]) dem fleissigen Sammler zu Ehren die Gattung *Barteria*. Sie gehört in die Familie der Passifloraceen und wird am besten in der Nähe von *Smeathmannia* untergebracht. In der That gleichen die Vertreter jener Gattung dieser so völlig, dass man leicht geneigt ist, beide für identisch zu halten; der einfache Griffel aber mit grosser hutpilzförmiger Narbe unterscheidet *Barteria* vortrefflich von *Smeathmannia*, die durch drei Griffel mit kopfigen Narben ausgezeichnet ist. Bis jetzt sind zwei Arten der Gattung bekannt, die ich beide vor mir zu haben glaube. Wenn ich dieselben richtig deute, so sind sie nur unerheblich verschieden von einander. Die erste Art, *B. Nigritiana* Hook., habe ich nach einem BARTER'schen Originalexemplar, die zweite, oder wenigstens die Pflanze, welche ich für *B. fistulosa* Mast. halte, wurde von

---

1) HOOKER fil. in Journ. Linn. Soc. V. 14. t. 2.

JOH. BRAUN in Kamerun gesammelt. Als ich die letztere vor mehreren Jahren in die Hand nahm, um sie zu bestimmen, fielen mir sogleich Auftreibungen an gewissen Zweigen auf. Nach der Wahrnehmung, dass in dieselben zirkelrunde Oeffnungen führten, lag der Gedanke nahe, dass auch dieses Gewächs Ameisen beherbergen dürfte: eine Vermuthung, die bei dem Aufschneiden der Auftreibungen zur Gewissheit wurde, denn ich konnte zweien derselben je ca. 20 dieser Insecten entnehmen, welche Herr Professor EMERY als zur Gattung *Crematogaster* gehörig erklärte. Vor einigen Tagen hat er mir mitgetheilt, dass die Art mit jener identisch sei, die ich später in *Cuviera* aufgefunden habe. Eine kurze Notiz über die Thatsache, das die *Barteria fistulosa* Ameisen beherbergende, axile Hohlräume besitzt, habe ich bereits früher[1]) mitgetheilt. Die Auftreibungen an den Aesten beider Arten sind so augenfällig, dass sie den beiden Autoren, welche sich mit der Gattung beschäftigt haben, nicht entgangen sind. HOOKER fil. drückt die Beobachtung dadurch aus, dass er[2]) sagt „arbores vel frutices ramulis robustis teretibus“. Ihm ist also nicht bekannt, dass die Aeste hohl sind. Die letztere Erfahrung hat dagegen MASTERS gemacht, und ihr verdankt die zweite, von ihm beschriebene Art ihren specifischen Namen; er sagte von der Pflanze, das sie „fistular branches“ besitze, die er indess bei der ersten Art übersehen zu haben scheint. Zudem ist auch seine Mittheilung nur in beschränktem Sinne zulässig, wie aus der folgenden Beschreibung hervorgehen wird.

Ich werde zunächst die Verhältnisse nach dem vollständigeren Materiale der *B. fistulosa* schildern, welche ich JOH. BRAUN verdanke. Die Pflanze erzeugt zweierlei Aeste oder verhält sich in dem unteren und oberen Theile jedes Astes verschieden. Ich finde an den abgerissenen Zweigen zunächst vier Blätter, welche in relativ weiten Entfernungen von einander inserirt sind. Die Axe, an welcher diese Blätter sitzen, ist stielrund, vollkommen dicht und keineswegs besonders kräftig, sie ist nicht an irgend einer Stelle aufgetrieben. Eine offene Knospe, die nur durch die bei der Entfaltung äusserst leicht abfallenden Nebenblätter geschützt wird, beschliesst den Zweig. Die Nebenblätter kommen so früh in Wegfall und lassen nur eine so geringe Spur zurück, dass MASTERS glaubte, die Art besässe überhaupt keine Stipeln. Diese Meinung muss allerdings insofern befremdlich erscheinen, als er wusste, dass Nebenblätter an *B. Nigritiana* entwickelt waren; es wäre aber ganz absonderlich, wenn zwei so nahe verwandte Arten sich bezüglich der in Rede stehenden Organe so verschieden verhalten sollten. Aus den Achseln jener von einander entfernt stehenden Blätter brechen nun Kurztriebe hervor, welche wieder mit etwa

---

1) K. SCHUMANN in Verh. des Bot. Ver. der Prov. Brandenb. XXXI. 121 in nota.

2) HOOKER fil. in Bentham et Hooker, Gen. pl. I. 813.

vier Blättern, manchmal mit mehr, manchmal mit weniger, beladen sind, und in den Achseln dieser erscheinen die Blüthen. Auch die Kurztriebe werden durch eine Knospe, ähnlich der vorigen, abgeschlossen, die möglicher Weise wieder Langtriebe erzeugt, doch habe ich über diesen Sachverhalt nicht ein durchaus bestimmtes Urtheil gewonnen. Nur die mit Blüthen besetzten Zweige oder Zweigstücke besitzen Auftreibungen und Hohlräume; an den Langtrieben habe ich sie, wie bemerkt, vergeblich gesucht. Die Form der Hohlräume ist spindelförmig, dabei ist gewöhnlich der untere Spindelkegel um vieles kürzer, als der obere, d. h. die Blase geht im Basaltheile mit ziemlich schneller Verjüngung, im oberen Ende langsamer in den soliden, viel dünneren Zweig über. Die Länge der Blase schwankt zwischen 2,5 und 5,5 *cm* und das Breitenmaximum zwischen 5 und 8 *mm*. In den Hohlraum führt regelmässig nur eine zirkelrunde Oeffnung, deren lichte Weite 1—1,5 *mm* misst. Neben den Ameisen liegen in den Blasen noch kugelige, krümliche Reste, die wahrscheinlich Kothballen sind.

Die Lage der Zugangsöffnungen, d. h. die Entfernung derselben von dem Blasengrunde, ist verschieden; bald finde ich sie demselben genähert, bald sehe ich sie mehr nach dem apicalen Theile hin gerückt, in der Regel aber liegt sie bei der Stelle oder um die des grössten Durchmessers. Sie steht immer in etwa gleicher Insertionshöhe mit einer Blüthe und liegt zu derselben so, dass die Divergenz ungefähr 100—120° beträgt. Ueber die Oberfläche der Blase laufen von den Blatt- resp. Blütheninsertionen ausgehend scharfe Leisten herab, die von einander divergirend und in schiefer Richtung auf den nächsten Knoten zustrebend, die Blase umfassen. Sie erreichen aber den unteren Knoten selbst nicht, sondern verschwinden mehr oder minder weit oberhalb desselben. Die beiden Leisten sind nicht völlig gleichmässig entwickelt, die eine vielmehr, welche eine ganz fixe, sogleich zu besprechende Lage hat, ist viel deutlicher, sie springt mehr über die Oberfläche der Blase hervor und läuft ein Stück weiter an der Auftreibung herab. Die mir vorliegende *B. Nigritiana* Hook. fil. zeigt die Leisten in kräftigerer Gestalt als *B. fistulosa* Mast.

Die Anwesenheit jener Leisten hat MASTERS zu folgender Bemerkung veranlasst: „The so called decurrent leaves would probably be more correctly described as congenitally adnate to the branch for some distance.“ In deutlich ausgeprägter Form sehe ich die Leisten nur an den blasenführenden Zweigstücken; die aus Kamerun stammenden Langtriebe, deren Axenglieder keine Schläuche aufweisen, tragen die von den Blättern herablaufenden Linien nicht zur Schau. Ihre Blätter würden also auf den Namen von „herablaufenden“ keinen Anspruch machen können. Da nun die Blattstiele dieser nicht erheblich länger sind (wie sie doch sein müssten, falls sie nicht „congenitally adnate to the branch“ wären), als die der Blätter an den Kurztrieben, von denen man wegen der bemerkbaren Leisten eine congenitale Anwachsung voraussetzt, so kann ich der Annahme MASTERS weder reell, wie sie überhaupt nicht möglich ist, noch auch ideell, symbolisch[1]) oder vorstellungsweise zustimmen. Die Leisten treten nun unter den Blattstielen stärker hervor, welche Inflorescenzen tragen; deshalb liegt der Gedanke nahe, dass diese im ursächlichen Zusammenhange mit jenen stehen; ich halte sie für durch die Gefässbündel der Blüthen verstärkte Blattspuren.

Was die Anheftung der Blätter und Blüthenstände anbetrifft, so bieten diese noch einige der Erwähnung werthe Einzelheiten. An den Kurztrieben[1]), die mit Blättern beladen sind, aus deren Achseln Blüthen hervorbrechen, stehen die Blätter nicht nach der Art, welche wir gewöhnlich beobachten, befestigt. In der Regel ist ein Blatt an seiner Axe so angeheftet, dass ein Medianschnitt durch das Blatt mit einem Hauptschnitte durch die Axe zusammenfällt, falls ich unter einem Hauptschnitte jede durch die Seele der Axe gehende Ebene verstehe. Bei *Barteria* aber kreuzt sich der Medianschnitt durch das Blatt mit jedem beliebigen Hauptschnitt. Man kann sich die Lage der Blätter resp. die Anheftung des Blattstieles am besten so vorstellen, dass man sich ein normal gestelltes Blatt am Grunde des Stieles von der Axe abgetrennt, dann um 90° gedreht und wieder an die Achse angewachsen denkt. Die Drehung muss dabei so vollzogen werden, dass sich die linke Seite senkt, während sich die rechte hebt, vorausgesetzt, dass das Blatt auf den Beschauer zugekehrt und die Axe von ihm abgewendet ist. Der kurze und kräftige, oben abgeplattete Blattstiel hat nun die Lage, dass die obere flache Seite auf der Axenoberfläche und der Axenseele nicht senkrecht steht, sondern mit der letzteren parallel läuft. Die scharfen Kanten, welche auf der Durchschnittsstelle der gewölbten Unter- und der planen Oberseite sich befinden, liegen bezüglich der Axenseele nicht mehr rechts und links, sondern die eine ist nach dem Sprossgipfel, die andere nach der Basis gewendet.

Der Erfolg dieser Insertion ist, dass die Blätter sämmtlich in einer Ebene ausgebreitet stehen, eine Ebene, die wahrscheinlich an der lebenden Pflanze senkrecht zum auffallenden Licht gestellt ist. Deswegen kann man an den Zweigen eine Licht- und eine Schattenseite unterscheiden; ich habe oben auf eine fixe Lage der stärkeren herablaufenden Leiste hingewiesen und hole hier nach, dass dieselbe stets auf der Lichtseite zu suchen ist.

Man war früher und ist auch heute wohl noch sehr geneigt, überall dort, wo eine sogenannte abnorme Erscheinung irgend eines Stellungsverhältnisses beobachtet wird, diese durch eine der bekannten

---

[1]) Ueber die Anheftungsweise der Blätter an den Langtrieben konnte ich an dem trockenen Materiale nicht in's Reine kommen.

Correcturen auf die Norm zurückzuführen. Die Blätter der *Barteria* sind nicht in der gewöhnlichen Weise an der Axe befestigt, wenn ich auch bemerken muss, dass diese Art der Insertion nicht gerade selten zu nennen ist, da sie vielen Holzgewächsen mit schirmförmiger Ausbreitung der Aeste zukommt. Die Theorie setzt aber gegenwärtig, besonders von der Vorstellung der Phylogenese geleitet, voraus, dass es nur eine einheitliche Anheftungsart der Blätter geben kann. Daraus geht für den Theoretiker hervor, dass diese einheitliche Normalstellung alterirt worden ist, es hat eine Drehung stattgefunden. Ich kann nun zwar auf das Bestimmteste versichern, dass von derartiger Bewegung, die sich durch eine Torsion des Blattstieles bemerklich machen müsste, keine Andeutung wahrzunehmen ist. Ich will zum Ueberflusse auch noch hinzufügen, dass nach meinen Erfahrungen bei den ähnlich gestellten Blättern von *Desmodium pulchellum* Benth, die Blätter jedenfalls von Anfang an dergestalt entwickelt werden, dass die beobachtete Lage resultiren muss. Da aber die sogenannte Abnormität nur durch eine Drehung herausgeschafft und da die wirkliche Wahrnehmung einer Torsion nicht nachgewiesen werden kann, so wird man die Drehung wiederum als congenitale bezeichnen. Ebenso wie oben durch die Vorstellung des congenitalen Processes eine wirkliche Erweiterung unserer Erkenntniss nicht geschaffen, sondern viel eher ein Irrthum erzeugt wird, so erlangen wir in dem letzten Falle nur eine Verschleierung der Sachlage, die eine klare Einsicht in den Causalconnex eher verhindert als fördert.

Die Stellung der gebüschelten Inflorescenzen ist ebenfalls bemerkenswerth. Mit der Differenz der Blattlage gegenüber den gewöhnlich zu beobachtenden Fällen muss auch unter allen Umständen eine Abweichung in der Disposition der Blüthenstände Hand in Hand gehen. Entweder nehmen dieselben an der Abweichung Theil und liegen dann echt axillär; oder sie bleiben an der Stelle oberhalb der Blattinsertion sitzen und können dann nicht mehr echt axillär genannt werden, da sie nicht in die Mediane des Blattes fallen. Die Beobachtung zeigt, dass das letztere Verhältniss vorliegt. Die ersten Blüthen befinden sich oberhalb des Blattes an der oberen scharfen Kante des Blattstieles, die übrigen erscheinen in der Nähe aber ein wenig nach der Schattenseite hin vorschreitend an dem Zweige. Die Oeffnung der Blüthen ist dabei stets nach der letzten Seite gekehrt. MASTERS hat diese Disposition gut charakterisirt: „flowers in linear clusters from the stem between it and the decurrent edge of the leaf“ und sagt: „the manner in which the flowers emerge from between the sides of the base of the leaf and the stem is very curious.“ Weniger zutreffend giebt HOOKER fil. den Sachverhalt an: „flores axillares vel infraaxillares, nunc secus lineas basibus foliorum descendentibus seriatim dispositis.“ Aus dem BARTER'schen Exemplare der *B. Nigritiana* glaube ich entnehmen zu

können, dass HOOKER fil. eine nicht unwesentliche Thatsache übersehen hat. Das unsrige trägt nämlich nur in dem oberen und dem untersten Theile Blätter, an dem Mittelstück sind sie zwar vorhanden gewesen, dafür sprechen die Narben der Ansatzstellen, sie sind aber abgefallen, und nun sitzen allerdings die Blüthen wenigstens in der Nähe der „Linien“, welche von der Basis der Blätter herabsteigen“.

Die anatomische Untersuchung der Blasen von *Barteria fistulosa* Mast. ergab folgendes Resultat: Die Epidermis ist einschichtig und erzeugt ziemlich zahlreiche, kurze, sehr stark verdickte, einzellige, etwas gewundene Haare, deren Wände, welche $^2/_3$ des Lumens einnehmen, einen gelblichen Ton zeigen. Sie sind die Ursache, dass die Oberflächen der Blasen mit einem dünnen, fast sammetartigen, rostfarbenen Ueberzuge versehen sind. Die Rinde wird zum grossen Theile aus Rindenparenchym aufgebaut. Die Inseln von Hartbast über dem Xylem sind sehr umfangreich und bewirken, dass die Rinde leicht in zähen Strängen abgezogen werden kann. Das Holz wird hauptsächlich aus stark verdicktem Holzparenchym zusammengesetzt, in dem nur spärliche getüpfelte Gefässe oder solche mit netzförmigen Verdickungen nachgewiesen werden können; in den letzteren wurden schräge leiterförmige, 3sprossige Perforationen beobachtet. Die Markstrahlen sind 2—6reihig; das Mark ist im äusseren Theile sehr stark verdickt, im Innern bietet es die gewöhnlichen Zellen. In sehr vielen Zellen der Rinde und des Markes, seltener im eigentlichen Holze, werden braune Inhaltskörper wahrgenommen, welche vielleicht Fettkörper darstellen.

Die wulstförmige Erhöhung, welche den Eingangsmund umgiebt, bietet in der anatomischen Structur wenig Erwähnenswerthes. Sie zeigt den typischen Bau des Wundholzes mit dem unregelmässigen Holzparenchym, dessen Zellen nur ungewöhnlich stark verdickt erscheinen.

Abgesehen von den für *Barteria* specifischen Besonderheiten des Baues, weisen die Blasen keine erheblichen Verschiedenheiten gegen die von *Cuviera* auf und schliessen sich in dieser Hinsicht auch ganz an die ebenso zusammengesetzten der übrigen von mir als Ameisenpflanzen mit Axenblasen versehenen Rubiaceen-Arten an.

Was die Zugänge zu den Hohlräumen von *B. fistulosa* Mast. anbetrifft, so konnte ich nicht nachweisen, dass dieselben an besonders vorbereiteten Stellen angelegt worden waren. Ich sah zwar zuweilen an der Innenseite des Behälters kleine kreisförmig umschriebene Stellen, welche muschelförmige Aushöhlungen darstellten und die mir wenigstens zuweilen mit den auf der Oberfläche reichlich vorhandenen Lenticellen zu correspondiren schienen. Es wäre ja nicht undenkbar, dass die Ameisen erfahrungsgemäss an diesen aufgelockerten Gewebspartien ansetzten, um den Eingang zu erzwingen, indess will ich nicht wagen mehr zu thun, als eine Andeutung zu geben, die vielleicht bei genauerer Untersuchung der Frage berücksichtigt werden kann. Ich werde in meiner Vermuthung bestärkt durch das ganz besonders häufige Vorkommen von Lenticellen an *B. Nigritiana*, an deren grössten ich sogar eine kleine spaltenartige Vertiefung feststellen kann, so dass Bilder entstehen, die mich lebhaft an die ähnlichen Vorkommnisse an *Pleurothyrium*-Zweigen erinnern. Da nur ein einziger Zweig der *Barteria Nigritiana* zu meiner Verfügung steht, so will ich denselben der Untersuchung nicht opfern und kann also nicht festsetzen, ob die Lenticellenspalte bereits die Blasenwand durchsetzt oder nicht. Von *Pleurothyrium* habe ich mitgetheilt, dass die Zugänge in die Zweighohlräume unter Benutzung der kleinen Spältchen ausgearbeitet werden. Leider habe ich damals verabsäumt zu prüfen, ob in dieser Gattung die Lenticellen bei der Spaltenbildung in Mitwirkung treten; ich würde es für sehr wünschenswerth erachten, dass der Thatbestand an den von POEPPIG gesammelten, im Wiener Herbarium aufbewahrten Exemplaren festgestellt würde.

Bei *Barteria* habe ich, wie bei *Cuviera*, nach Körpern oder Stoffen geforscht, welche die Pflanzen den Ameisen etwa bieten, um den Thierchen, gleich den MÜLLER'schen Körperchen bei *Cecropia* oder den BELT'schen an den Acacien Mittelamerikas, als Nahrungsmittel zu dienen. Ich war weder in der einen noch in der anderen Gattung im Stande, Objecte, die mit Sicherheit dafür in Anspruch genommen werden dürfen, nachzuweisen. Ich will indessen nicht mit Stillschweigen übergehen, dass auf einer schief von der Nebenblattnarbe herabsteigenden kleinen Leiste, zumal bei den Blättern der Langtriebe der *Barteria fistulosa*, 2—4 sehr scharf hervortretende extranuptiale Nektarien vorkommen, die kleine, 1—1,5 *mm* im Durchmesser haltende Kugelabschnitte von porcellanartigem Aussehen darstellen. In der Mitte hebt sich gewöhnlich ein schwarzer Fleck ab. Das Vorkommen solcher secernirenden Stellen in der Nähe der Blattbasen ist ein viel zu allgemein verbreitetes, als dass ich wagen wollte, irgend einen Schluss daraus zu ziehen; es sei genug, dass ich auf dasselbe hingewiesen habe.

II. Die Blattblasen von Cola marsupium K. Sch.

In der Nähe der Sibangefarm wächst am Gabun ein Strauch des Unterholzes, der durch seine fuchsige, hispide Bekleidung in Blättern und Zweigen auffällt. Er ruft durch dieses Aussehen jene Tracht in's Gedächtniss, die ich als eine Besonderheit mehrerer Ameisenpflanzen gekennzeichnet habe. Ich beobachtete sie namentlich an solchen Gewächsen, welche Blattblasen tragen, sei es nun, dass diese, wie in der Mehrzahl der blasentragenden Melastomataceen als specifisch veränderte, vergrösserte und erweiterte Blattscropheln zu betrachten sind, sei es, dass die Blasen nicht ferner zu homologisirende Anhangsgebilde des Blattgrundes darstellen (*Duroia saccifera* Hook. fil., *Remijia physophora* Bth.)

Die Blätter sind bei der oben erwähnten Pflanze spiralig disponirt, sie sind gewöhnlich nur mässig, zum Theil aber sehr lang gestielt und haben die Gestalt der Blätter gewisser *Sterculia*-Arten, d. h. sie sind oblong, manchmal fast lanzettlich, mit mehr oder minder ausgeprägter Neigung zu umgekehrt-eiförmigen Gestalten; sie sind am oberen Ende kurz zugespitzt und zuweilen in eine cuspidate Verlängerung vorgezogen. Am Grunde sind sie kurz, aber deutlich herzförmig. Der Blattstiel sowohl wie die Nerven auf der Ober- und Unterseite sind mit rostfarbenen, abstehenden bis 2 *mm* und darüber messenden, steifen, einfachen Haaren bekleidet, so dass der Rand, gegen das Licht betrachtet, gewimpert erscheint.

Die schmal lanzettlichen, fast linearen oder fadenförmigen Nebenblätter haben ein ähnliches Indument; sie bleiben ziemlich lange am Aste stehen.

Die kleinen, zu achselständigen, rispigen, kurzen Aggregaten vereinigten Blüthen sind wenig auffällig und für die an dieser Stelle nur in Frage kommende Charakteristik der äusseren Tracht von keiner Bedeutung. Ihre genauere Prüfung zeigte, dass unser Gewächs eine neue Art von *Cola* darstellte, deren Diagnose andernorts veröffentlicht werden wird.

Die Organe, welche unsere erhöhte Aufmerksamkeit an der Pflanze in Anspruch nehmen sollen, liegen auf den Blättern. In den Achseln der meisten grösseren Nerven mit dem Medianus befanden sich deutliche Blattscropheln, welche zum Theil zu einem kleinen, nach oben stossenden Sacke erweitert, zum Theil auch durch eine zwischen den Nervenschenkeln ausgespannte, kurze Membran gedeckt sind. Ohne Ausnahme werden sie an der Stelle gefunden, wo der Mittelnerv die beiden benachbarten der sechs basalen, auf einen Punkt zusammengerückten Seitennerven berührt. Sie sind zu Blasen erweitert, die sich über die obere Seite des Blattes wölben und die bald die Grösse einer halben Erbse, bald einer halben Kirsche erreichen; sie wiederholen in Form, Bekleidung und Textur auf überraschende Weise die Ameisenwohnstätten gewisser Melastomataceen, namentlich die der Gattung *Maieta*.

Die Zugänge liegen, wie schon bemerkt, auf der Unterseite; auch sie sind durch eine zwischen den Nervenbasen ausgespannte Membran, welche bis 7 *mm* in der Längsrichtung messen kann, verlängert.

Ich habe den Inhalt der Blasen in wiederholten Fällen untersucht; habe aber niemals Ameisen nachweisen können. Diese Pflanze kann demgemäss, da ich auch sonst auf ihr keine derartigen Thierchen auffinden konnte, nur provisorisch als Ameisenpflanze aufgezählt werden. Sie nimmt den Titel allein in Anspruch wegen der Analogie mit den Melastomataeeen; dass aber jeder Schluss aus der Analogie falsch sein kann, ist eine bekannte Sache. Trotzdem habe ich sie hier mit aufgezählt und beschrieben, weil ich meine, die Thatsache verdient immerhin einige Beachtung, dass die bis heute nur von den amerikanischen Melastomataceen bekannten Blasen, in genau copirter Weise allein bei einer Sterculiacee aus dem westlichen tropischen Afrika auftreten. Während man ferner zu den tropisch-amerikanischen *Tococa*- und *Maieta*-Arten nur schwierig kommen kann, gehört das französische Gabun-Gebiet doch zu den relativ cultivirten und leichter zugänglichen Gegenden Afrikas, so dass hier die Möglichkeit eher gegeben ist, die ursächlichen Verhältnisse, welche die Blasen erzeugen, aufzudecken, als für die amerikanischen Gestalten. Sollte sich nun erweisen, dass die *Cola marsupium* den Ameisen nicht dauernden Aufenthalt gewährt, so würde man vielleicht nur um so eher die Entstehung der Blattblasen im Allgemeinen zu erforschen im Stande sein.

Mit den drei Arten von *Cuviera*, der einen von *Canthium*, den zwei *Barterien* und der *Cola marsupium* ist die Zahl der Ameisenpflanzen in Afrika noch gewiss bei weitem nicht erschöpft. Zunächst bleibt die *Acacia fistulans* Schwfth., jene merkwürdige Mimosee, bei der gewisse, nicht alle, Stipulardorne dick zwiebelförmig aufgeblasen und hohl sind, in hohem Grade verdächtig. Leider haben sich seit der Zeit, da ich zum ersten Male auf dieses Gewächs aufmerksam machte, meine Erfahrungen über dasselbe nicht vermehrt, und ich kann nur von neuem darauf hinweisen, dass eine fernere Beobachtung der gegenwärtig auch in Cairo cultivirten Pflanze eine äusserst wünschenswerthe Sache bleibt. Joh. Braun hat mir ferner aus seinen Beobachtungen, die er in Kamerun zu machen Gelegenheit hatte, mitgetheilt, dass dort noch verschiedene Pflanzen existirten, die sich ganz so verhielten, als ob auch sie in die Reihe der Myrmecophilen aufzunehmen wären. Namentlich war ihm eine Marantacee aus der interessanten Gattung *Trachyphrynium*, die sich durch sehr grosse, dreiknöpfige, stark bestachelte Früchte ausgezeichnet, lebhaft in der Erinnerung geblieben. Ich habe die betreffende Art unter dem Namen *T. Danckelmannianum* beschrieben. An den blühenden Zweigen konnte ich besondere Behälter, welche den Ameisen als Wohnstätten dienen dürften, nicht nachweisen; vielleicht sind die Scheiden der Blätter in der vegetativen Region dazu vorbereitet. Die Pflanze wird gegenwärtig im Königlichen Botanischen Garten cultivirt und gedeiht derartig, dass von diesen Exemplaren weiterer Aufschluss erwartet werden kann.

Neben ihr wies er mich noch auf eine Liane mit sehr stark geflügeltem, dreikantigen Stengel hin, die ich für eine neue Art der Gattung *Modecca* halte. Ich habe indess nur fruchttragende Exemplare vor mir, welche bei den Passifloraceen zur sicheren Ermittlung der Gattung nicht ausreichen. Ausserdem scheint mir noch ein *Cissus* beachtenswerth, der am Gabun wächst. Er unterscheidet sich von den meisten seiner Genossen durch einen hohlen Stengel, welcher ihm den Namen *Vitis cavicaulis* Bak. verschafft hat.

Ich nehme die Gelegenheit wahr, um einige Worte der Abwehr wider einen Angriff hinzuzufügen, welchen MEZ in jüngster Zeit gegen mich gerichtet hat. Bei Gelegenheit seiner Untersuchung über die anatomischen Verhältnisse der Cordieen kam er auch auf die Ameisenwohnstätten zu sprechen; er meinte, dass ich die axilen Blasen von *Cordia nodosa* den Axenschläuchen, welche die *Duroia hirsuta* bietet, gleichgesetzt hätte. Diese Behauptung ist unzutreffend, denn ich habe an zwei Stellen die Verschiedenheit zwischen beiden ausdrücklich hervorgehoben. Einmal habe ich im fortlaufenden Texte[1]) folgendes gesagt: Würde nachgewiesen, dass bei *Cordia nodosa* der Schlauch in früheren Stadien geschlossen ist, so würde man, glaube ich, kaum Anstoss nehmen, diesen Fall vollständig mit dem *Duroia*-Typus zusammenzubringen. Solange die Entwicklungsgeschichte oder passende Vergleichsobjecte nicht bekannt sind, muss die Sache auf sich beruhen". Während des Druckes meiner Arbeit hatte ich Gelegenheit, aus dem getrockneten Materiale von H. SCHENCK ganz junge Blasen der *Cordia nodosa* zu prüfen. Die daraus gezogenen Erfahrungen bewegten mich, im Schlusse[2]) nachstehenden Passus anzufügen: „.... mir wird die Wahrscheinlichkeit nahe gelegt, dass *Cordia nodosa* ihre Schläuche nicht durch eine Spalte, wie ich sie bei *Cordia gerascanthus* gefunden, öffnet; sondern dass die Entwickelungsgeschichte hier wahrscheinlich eine von Anfang an vorhandene Spalte nachweisen wird. Für diese Voraussetzung spricht auch die sehr reichliche Haarbekleidung im Innern des Schlauches, welche ich an jenen Hohlkörpern, die vermuthlich früher geschlossen waren, nicht gesehen habe". Ich will noch hinzufügen, dass ich mittlerweile über die Wahrscheinlichkeit hinaus zur Gewissheit gelangt bin, eine Sicherheit, die durch die MEZsche anatomische Untersuchung bestätigt wird. Weitere Mittheilungen über diesen Punkt gedenke ich in einiger Zeit machen zu können.

Durch diese Sätze wird der doppelte Einwurf, den MEZ gegen mich erhoben und den er in folgenden zwei Thesen ausgesprochen hat, hinfällig: „Mit dieser Annahme lassen sich die Thatsachen nicht vereinigen, dass 1. die nach SCHUMANN doch auf schizogene oder lysigene Weise entstandenen Hohlräume mit einer haarbesetzten und cuticularisirten Epidermis ausgekleidet sind. 2. Dass die apicale Austrittsöffnung selbst bei den jugendlichsten Blasen, deren Gewebe unbedingt noch saftig war, welche sich also nicht in Folge einer Gewebespannung öffnen konnten, jeder Zeit mit Epidermis bekleidet vorhanden, ja relativ

---

1) K. SCHUMANN in PRINGSHEIM's Jahrb. XIX. 386. 2) l. c. 418.

3) MEZ in ENGLER's Bot. Jahrb. XII. 534 u. 535.

von noch viel beträchtlicherer Grösse sind, als am vollendet erwachsenen Organe“.

Wenn ich den wohl nicht ganz fehlerfrei construirten Satz richtig verstehe, so meint MEZ ferner, dass in saftigen Geweben eine Spannung, die zur Oeffnung eines Hohlraumes führt, nicht vorkommen könne. Die Gewebe von *Humboldtia laurifolia*, bei denen diese Erscheinung notorisch eintritt, sind doch noch saftig; dasselbe muss für *Duroia*, *Nauclea*, *Sarcocephalus*, *Myristica* etc. auch gelten. Ueberdies giebt es doch eine nicht geringe Zahl von Früchten, die in unreifem Zustande aufspringen, bei denen also die Gewebe vollsaftig sind und trotzdem in Spannung gerathen müssen.

Mit dem Sachverhalte nicht übereinstimmend ist ferner die Behauptung MEZ', ich sei durch *Cordia gerascanthus* Jacq. zu der Annahme geführt worden, dass die Blasen von *C. nodosa* den *Duroia*typus hätten[1]). Ich habe vielmehr die Behälter von *Cordia gerascanthus* geflissentlich von denen der *C. nodosa* unterschieden. Nachdem ich in der oben citirten Stelle vorläufig die Natur der Blasen der letzteren Pflanze unentschieden gelassen habe, fahre ich fort: „Bei einer anderen *Cordia*-Art dagegen ist es mir gelungen, diese Parallelisirung (mit den *Duroia*schläuchen) zu vollziehen“. Ich glaube nicht, dass ich die Verschiedenheit beider deutlicher aussprechen konnte. Wenn nun MEZ meinte[2]), „an keinem der vorliegenden, den Antillen entstammenden Exemplaren findet sich auch nur die Spur einer blasigen Auftreibung der Axe“, so hat er vernachlässigt, dass ich ausdrücklich gesagt habe[3]), „an keinem Objecte, das von den Antillen herrührte, waren die Blasen vorhanden, sie fanden sich ausschliesslich auf den Pflanzen vom Continente“. Mit dieser Erfahrung stimmt auch die Angabe BECCARI's[4]), die von einer schönen Abbildung begleitet ist, und auf die ich besonders hingewiesen habe, überein.

Bei Gelegenheit der Erwähnung von *Cordia gerascanthus* Jacq. hat MEZ hinter den Autornamen ein Fragezeichen gesetzt. Ich kann mir nur eine doppelte Möglichkeit denken, die durch dasselbe bezweckt werden soll. Will MEZ damit ausdrücken, dass der Autor unrichtig angegeben ist, so hat doch JACQUIN an der bekannten Stelle die Pflanze sicher zuerst beschrieben. Wenn aber durch dieses Zeichen der Verdacht erweckt werden soll, dass die Pflanze nicht richtig bestimmt sei, so kann ich diese Vermuthung nicht zulassen, denn ich habe diese Pflanze und ihre Verwandtschaft bei Gelegenheit meiner Untersuchung zum grossen Theile nach Originalexemplaren sorgfältig studirt und habe auch in ziemlich umfangreicher Weise meine Ansichten über diesen Punkt auseinandergesetzt[5]).

---

[1]) K. Schumann l. c. 386. [2]) Mez l. c. 534 in nota. [3]) K. Schumann l. c. 389. [4]) Beccari Malesia II. 283. [5]) K. Schumann l. c. 387—389.

Sitzung vom 31. März 1891.

Vorsitzender: Herr SCHWENDENER.

Zu ordentlichen Mitgliedern werden proclamirt die Herren:

J. Grüss, Dr. in Berlin.
W. Raatz in Berlin.
C. Stich, Dr. in Leipzig.
P. Schottländer in Breslau.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Giovanni Arcangeli, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens zu Pisa (durch CARL MÜLLER und KNY).
Robert Keller, Dr., in Berlin N., Invalidenstr. 97 (durch SCHWENDENER und MAGNUS).
Paul Knuth, Dr., in Kiel (durch PRINGSHEIM und ENGLER).

Der Vorsitzende macht der Versammlung Mittheilung von dem am 4. (16.) Februar 1891 erfolgten Tode des correspondirenden Mitgliedes

Carl Iwanowitsch von Maximowicz

und weist auf die Stellung des Verstorbenen unter den hervorragenden Systematikern hin, worauf sich die Anwesenden, das Andenken des Dahingeschiedenen zu ehren, von den Sitzen erheben.

Mittheilungen.

10. C. Giesenhagen: Die radialen Stränge der Cystolithen von Ficus elastica.

Eingegangen am 28. Februar 1891.

In meiner Arbeit über das Wachsthum der Cystolithen von *Ficus elastica*[1]) habe ich den Nachweis zu liefern versucht, dass die substanzreichen Stränge, welche den Körper der Cystolithen in radialer Richtung durchziehen, ihrer Länge nach von einem sehr engen Kanälchen durchbohrt sind, welches normal mit kohlensaurem Kalk erfüllt ist; und ferner, dass die dichtere Substanz der Stränge aus kraterförmig herabgezogenen Partien der concentrischen Schichten aufgebaut ist, aus denen der Körper der Cystolithen von *Ficus elastica* besteht. Neuerdings hat A. ZIMMERMANN sich mit demselben Gegenstand beschäftigt; er veröffentlicht in einem früheren Heft[2]) dieser Berichte die Resultate seiner Untersuchungen, welche mit meinen Beobachtungen im Gegensatz stehen. Ich habe aus der erwähnten Veröffentlichung nicht die Ueberzeugung zu gewinnen vermocht, dass meine Auffassung von der Natur der radialen Stränge auf einem Beobachtungsirrthume beruhe und sehe mich deshalb veranlasst, noch einmal auf den Gegenstand einzugehen.

ZIMMERMANN glaubt in seinen Präparaten zu erkennen, dass die concentrischen Schichten des Cystolithen die radialen Stränge ohne die geringste Knickung rechtwinklig durchsetzen; von einer kraterförmigen Einsenkung findet er keine Spur. Bei Behandlung mit Haematoxylin-Lösung findet er die den stärker lichtbrechenden Schichten entsprechenden Partien der Stränge intensiver gefärbt, so dass die Stränge aus einer Reihe kleiner Scheibchen zusammengesetzt erscheinen, die durch etwa gleichgrosse, ungefärbte oder heller gefärbte Zwischenräume von

---

1) Flora, 1890, pag. 1.

2) Ber. der Deutsch. Bot. Gesellsch., 1891, Heft 1, pag. 17.

einander getrennt sind. — Diese Schilderung, sowie auch die Darstellung in dem der ZIMMERMANN'schen Publication beigefügten Holzschnitt, Fig. 1, entsprechen ganz den Beobachtungsbildern, welche ich selbst bei meiner Arbeit viele Dutzende von Malen gesehen und auch in meinen Conceptzeichnungen festgehalten habe. Trotzdem halte ich meine Darstellung von der Natur der radialen Stränge vollkommen aufrecht, weil ich im Laufe meiner Untersuchung die sichere Ueberzeugung gewonnen habe, dass die soeben geschilderten Beobachtungsbilder keine Längsschnitte durch die Stränge darstellen, sondern vielmehr Schnitten entsprechen, die in unmittelbarer Nachbarschaft der Stränge verlaufen. Ich habe schon in meiner erwähnten Arbeit darauf aufmerksam gemacht, dass wirkliche Längsschnitte der radialen Stränge auf Schnitten durch den Cystolithenkörper äusserst selten zu finden sind, und glaubte diesen Umstand dadurch erklären zu können, dass infolge der Consistenz der Stränge das schneidende Messer an denselben abgleitet; man möge dabei erwägen, dass der Durchmesser der Stränge kaum einen Mikromillimeter beträgt. Unter Hunderten von Schnitten habe ich nur einige wenige gefunden, auf denen radiale Stränge auf kurze Strecken ihrer Länge nach angeschnitten waren, so dass die von mir geschilderten Verhältnisse in erwünschter Deutlichkeit wahrgenommen werden konnten. Ein solcher Fall ist dargestellt in meiner Figur 9, welche durchaus nicht etwa ein construirtes Schema sein soll, sondern nach sorgfältiger Beobachtung gezeichnet ist. Dass in dem dargestellten Präparat die Schichten auch noch in einiger Entfernung von dem Strange einen welligen Verlauf zeigen, ist eine Zufälligkeit, der man bei der Durchmusterung der Präparate häufiger begegnet. ZIMMERMANN bildet in seiner Fig. 1 ein Präparat ab, in welchem nach seinem Urtheil gleich zwei nebeneinanderliegende Stränge, und zwar ihrer ganzen Länge nach median geschnitten sind. Bei dem geringen Durchmesser und dem unregelmässigen Verlauf der Stränge würde ein solches Präparat nur durch einen erstaunlichen Zufall gelingen können. — Hat man erst einmal einen wirklichen Längsschnitt durch einen radialen Strang gesehen, so wird es leicht, auch für die Bilder, welche auf den in nächster Nähe der Stränge verlaufenden Schnitten sichtbar sind, die richtige Deutung zu finden. Die intensiver gefärbten, stärker lichtbrechenden Partien der Stränge in ZIMMERMANN's Präparaten sind eben die Umbiegungsstellen der einzelnen dichteren Schichten, während die hellergefärbten Zwischenräume den kraterförmig herabgezogenen Partien entsprechen.

Auch die Querschnittsbilder, welche bei der ZIMMERMANN'schen Arbeit im Holzschnitt wiedergegeben sind, entsprechen im Allgemeinen gewissen Beobachtungsbildern, die ich bei meiner Arbeit häufiger gesehen habe. Dieselben stellen Schnitte durch warzenförmige Hervorragungen der Cystolithen dar. Leider hat ZIMMERMANN nicht ausdrücklich angegeben, ob in den Figuren die stärker lichtbrechenden oder die schwächer lichtbrechenden, die dichteren oder die substanzärmeren Partien durch die Schraffirung bezeichnet sind. In Fig. 3 wird das Centrum des Bildes eingenommen durch einen weissen Punkt, welcher von einem dunklen Ringe umgeben ist; diese Stelle wird im Text als schwach lichtbrechend bezeichnet. Dagegen soll die ganz gleiche Zeichnung, welche den Mittelpunkt der Fig. 4 einnimmt, wenn ich recht verstehe, die am stärksten lichtbrechende Stelle des Präparates bedeuten. Wenn die Zeichnungen der directen Beobachtung entsprechen, so würde ich dieselben ganz gut als Beleg für meine Auffassung benutzen können. Wie dem aber auch sein mag, der Text zeigt, dass ZIMMERMANN nach der Entkalkung das Querschnittscentrum der Stränge in den warzenförmigen Erhebungen für stark lichtbrechend hält. Ich muss gestehen, dass ich die Beschaffenheit der Stränge gerade in den Papillen am wenigsten eingehend untersucht habe, weil dort der steilere Verlauf der Schichten die Beobachtung beeinträchtigt, und weil für mich der Gedanke nahe lag, dass in diesen jüngsten Theilen der Aufbau des Cystolithen vielleicht noch nicht seine definitive Ausbildung erlangt haben möchte. KNY[1]) weist ja schon darauf hin, dass die Papillen bei der Entkalkung gewisse Formenänderungen erleiden, welche den Hauptkörper des Cystolithen nicht betreffen. In den älteren Theilen der kalkhaltigen Cystolithen, von denen ZIMMERMANN leider keine verwendbaren Schnitte hergestellt hat, zeigen die Querschnitte der radialen Stränge hinsichtlich der Beschaffenheit der centralen Partie, wie ich in meiner Arbeit mitgetheilt habe, nicht immer das gleiche Verhalten; bisweilen wird der centrale Theil von dichter Substanz gebildet, in anderen Fällen erkennt man im Centrum einen sehr engen, punktförmigen Hohlraum, der in schwach röthlichem Lichte erscheint. Die Erklärung für diese Erscheinung habe ich in meiner Arbeit zu geben versucht.

Die Differenz, welche zwischen den Beobachtungen ZIMMERMANN's und den meinigen besteht, mag zum grossen Theil darin ihre Aufklärung finden, dass ZIMMERMANN das Hauptgewicht auf diejenigen Verhältnisse legt, welche er bei entkalkten Cystolithen vorgefunden hat, während ich Schnitte von kalkhaltigen Cystolithen in sehr grosser Anzahl zu meinen Untersuchungen verwendet habe. Entkalkte Cystolithen sind so substanzarm, dass ohne künstliche Färbung an ihnen überhaupt keine Beobachtungen über den feineren Bau gemacht werden können. Gerade die Beobachtungen, welche ich während des Eindringens des kalklösenden Mittels an guten Schnitten kalkhaltiger Cystolithen machen konnte, haben mir die Ueberzeugung von der Richtigkeit der Anschauung verschafft, welche ich in meiner oben erwähnten Arbeit ver-

---

1) Botan. Wandtafeln, p. 27.

treten habe. Unter diesen Umständen bedaure ich recht sehr, dass ZIMMERMANN unterlassen hat, seine Untersuchung auch auf dem von mir eingeschlagenen Wege vorzunehmen; ich zweifle nicht, dass er bei eingehendem Studium zu anderen Resultaten gekommen wäre.

Man mag über die theoretische Deutung, welche ich aus meinen Beobachtungsbefunden abgeleitet habe, denken, wie man will, für diese Befunde selbst muss ich zunächst die Bedeutung von Thatsachen in Anspruch nehmen, bis mir in sorgfältiger eingehender Prüfung nachgewiesen wird, dass ich mich geirrt habe. In der ZIMMERMANN'schen Veröffentlichung, welche ohne meine Methoden zu prüfen einfach Beobachtung gegen Beobachtung setzt, habe ich diesen Nachweis nicht erblicken können.

Botanisches Institut der Universität Marburg.

11. Arthur Meyer: Notiz über die Zusammensetzung des Zellsaftes von Valonia utricularis.

Eingegangen am 7. März 1891.

Bekanntlich umschliesst die grosse, blasenförmige Zellwand von *Valonia* einen zahlreiche, regelmässig angeordnete Zellkerne und kleine, stärkererzeugende Chromatophoren führenden Symplasten, dessen Cytoplasma als gleichmässiger, dünner Beleg der Zellwand auftritt und eine einfache, nicht von Cytoplasmafäden durchzogene, grosse, mit farbloser, wässeriger Flüssigkeit erfüllte Vacuole begrenzt. Ueber die Zusammensetzung des Inhaltes dieser Vacuole war wenig bekannt. NÄGELI (Die neuern Algensysteme, 1847, S. 155) sagt über den Vacuoleninhalt: „Die Zelle ist ganz mit Wasser angefüllt. — Das Wasser ist sehr salzig und scheint selbst, dem Geschmacke nach, mehr Salz zu enthalten als das Meerwasser.“ FAMINTZIN (Botan. Zeit. 1860, S. 341) beschreibt den Vacuoleninhalt als salzhaltiges Wasser. Eine makrochemische Untersuchung dieses Zellsaftes und ein makrochemisches Studium der Veränderungen, welche der Vacuoleninhalt von *Valonia* voraussichtlich bei Aenderung der chemischen Zusammensetzung des Aussenmediums und physikalischer Factoren zeigen wird, scheint mir für manche physiologische Fragen nicht ohne Interesse zu sein, und ich hatte bei einem kurzen Aufenthalt in der Zoologischen Station zu Neapel vor zwei Jahren die Absicht, Studium in dieser Richtung zu machen. Leider war damals die Witterung so ungünstig, dass es den Beamten der Station, trotz aller Bemühungen, erst in den letzten Tagen meines Aufenthaltes in Neapel gelang, mir eine kleine Menge der im Golfe von Neapel häufigen Pflanze zu besorgen. Ich benutzte dieses wenige Material, um eine kleine Menge Zellsaft zur vorläufigen chemischen Untersuchung zu sammeln und will das Resultat der Analyse desselben mittheilen, weil ich nicht weiss, ob ich noch Gelegenheit finden werde, die gestellte Aufgabe zu bearbeiten.

Der Zellsaft wurde in der Weise gesammelt, dass die Pflanze sammt den Steinen, denen sie aufsass, schnell in destillirtem Wasser abgespült und dann sofort Zelle für Zelle über einem kleinen Filter mit scharfem Messer angeschnitten wurde. Der freiwillig ausfliessende Zellsaft enthielt nur äusserst wenige, auf dem Filter bleibende Fetzen des Symplasten. Das farblose Filtrat, dem sich wohl ein wenig das destillirte Wasser beigemengt haben konnte, welches zum Abwaschen gebraucht worden war, wurde mit ungefähr dem gleichen Volumen Alkohol versetzt, wobei es sich äusserst schwach trübte.

Da der Symplast zum allergrössten Theile als Beleg der Membran erhalten blieb, und der Austritt des Zellsaftes sehr schnell erfolgte, so war anzunehmen, dass aus dem Protoplasma kein Stoff in den gewonnenen Zellsaft übergetreten sei. Diese Annahme wird durch das Resultat der chemischen Untersuchung sehr gestützt, da in der Flüssigkeit (und in dem in Spuren vorhandenen Niederschlage) keine Stickstoffverbindung gefunden werden konnte.

Die qualitative chemische Untersuchung des Zellsaftes wurde mit dem grössten Theile des Materials sorgfältigst durchgeführt, und ist das Resultat deshalb als feststehend zu betrachten. Der Zellsaft reagirte nicht auf Lakmus. Stickstoff konnte weder in Form von Salpetersäure, noch in Form von Ammoniak oder einer Kohlenstoffverbindung nachgewiesen werden. Kalk liess sich nicht einmal in Spuren nachweisen. Die Flüssigkeit enthielt geringe Mengen von Substanzen, welche FEHLING's Lösung reducirten und mit Phenylhydrazin ganz geringe Mengen von Krystallen erzeugten, also vielleicht theilweise oder ganz aus einem reducirenden Zucker bestanden. Nachgewiesen wurde: Chlor, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Magnesium, Kalium, Natrium, letzteres nur in geringer Menge.

Zur quantitativen Untersuchung, welche mein früherer Assistent, Herr GEISLER, ausführte, konnte nur eine relativ kleine Menge Zellsaft benutzt werden, so dass die Genauigkeit der Zahlen keine genügende sein wird, auch ist das oben über die Einsammlung des Zellsaftes Gesagte zu berücksichtigen. Immerhin geben die Zahlen ein annäherndes Bild der Zusammensetzung des Vacuoleninhaltes. Der

Trockenrückstand des Zellsaftes betrug 3,244 pCt. Die Berechnung des Procentgehaltes des Zellsaftes an den verschiedenen Salzen ergab folgende Zahlen: 0,118 Magnesiumsulfat, 0,022 Kaliumphosphat, 0,146 Kaliumsulfat, 2,600 Chlorkalium, 0,120 Chlornatrium, 0,238 organische Substanz (der Zellsaft reducirte FEHLING's Lösung so stark wie 0,18 Dextrose).

Das Meerwasser des Golfes besitzt bekanntlich folgende Zusammensetzung: 2,942 Chlornatrium, 0,05 Chlorkalium, 0,322 Chlormagnesium, 0,056 Bromnatrium, 0,136 Calciumsulfat, 0,248 Magnesiumsulfat, 0,011 Calciumcarbonat, 0,0003 Eisenoxyd; der Trockenrückstand beträgt danach 3,765 pCt. des Wassers.

Die Zusammensetzung der Vacuolenflüssigkeit spricht dafür, dass die Vacuole hauptsächlich als ein Behälter für mineralische Nährstoffe zu betrachten ist. Das sicher constatirte Fehlen des Calciums bestätigt die Anschauung, dass dieses Element ohne Bedeutung für die fundamentalen Lebenserscheinungen der Zelle sei. Unerklärlich ist mir, auch wenn ich die erwähnten Fehlerquellen berücksichtige, dass der untersuchte Zellsaft von *Valonia* nur etwa zwei Drittel des Salpeterwerthes des Meerwassers besitzt.

---

12. Emil Suchsland: Ueber Tabaksfermentation.

(Vorläufige Mittheilung.)

Eingegangen am 14. März 1891.

Durch bacteriologische Untersuchungen, welche ich im kryptogamischen Laboratorium der hiesigen Universität unter der persönlichen Leitung des Herrn Prof. Dr. ZOPF über die Einwirkung einiger physikalischen Bedingungen auf das Leben gewisser Spaltpilze angestellt habe, bin ich vor längerer Zeit zu einer Prüfung des Wesens der Tabaksfermentation angeregt worden. Dieser Process ist bekanntlich für die Gebrauchsfähigkeit und Güte aller Tabakssorten von der grössten Bedeutung. Er wird eingeleitet, indem man den sogenannten dachreifen Tabak in grossen Haufen von hundert und mehr Centnern fest zusammenpackt. Hier tritt je nach dem Feuchtigkeitsgehalt in längerer oder kürzerer Zeit eine oft sehr starke Erwärmung ein, der Tabak schwitzt, wie die Fabrikanten sagen, und dabei vollzieht sich die Bildung derjenigen aromatischen und sonstigen Verbindungen in den Tabaksblättern, welche beim Verbrennen auf unseren Geschmacks- und Geruchssinn sowie auf unser Nervensystem einwirken.

In der Praxis meint man bis jetzt, dass die Vorgänge während der Fermentation chemischer Natur sind; mir ist es indess nach den Mittheilungen aus Fachkreisen immer wahrscheinlich gewesen, dass hier eine Gährungserscheinung vorliegt, welche analog der Milchsäure-, Buttersäure-, Essigsäure- . . . etc. Gährung durch Spaltpilze hervorgerufen wird. Daher bin ich bei den Untersuchungen über die Ursache der Tabaksfermentation nach dieser Richtung vorgegangen, und es ist mir auch gelungen ein Resultat zu erhalten, das mir, namentlich mit Rücksicht auf die praktische Verwendbarkeit behufs Verbesserung unserer einheimischen Tabake, der vorläufigen Mittheilung werth erscheint.

Es hat sich nämlich gezeigt, dass an allen bisher untersuchten fermentirten Tabaken Spaltpilze in grosser Menge, aber in geringer Artenzahl ansitzen. Meist sind nur zwei bis drei Arten an den einzelnen Sorten gefunden worden. Vorherrschend waren hierbei die Bacteriaceen, aber auch Coccaceen sind beobachtet worden. Vorläufig sind mit Bezug hierauf geprüft Tabake aus der Havanna, von St. Domingo, aus Kentucky, aus Brasilien, aus der Türkei, aus Griechenland, aus Russland, aus der Pfalz, aus Elsass-Lothringen, aus dem Breisgau und aus der Uckermark.

Dass die massenhaft am fermentirten Tabak ansitzenden Spaltpilze die Gährung erregt haben, geht nun besonders daraus hervor, dass durch sie, nachdem sie in Reinculturen vermehrt und an andere Tabakssorten angebracht waren, in diesen Geschmacks- und Geruchsveränderungen hervorgebracht haben, welche an den Geschmack und Geruch ihres ursprünglichen Nährbodens erinnern.

Von diesem Gesichtspunkt aus gewinnt die Fermentation des Tabaks eine noch grössere Bedeutung, als man ihr sowieso schon bisher beigemessen hat In allen Tabaksbau treibenden Gegenden Deutschlands hat man immer in den Bestrebungen, die Qualität des Tabaks zu verbessern, das Hauptaugenmerk auf Hebung der Bodencultur und auf Einführung möglichst edler Sorten gerichtet. So schön dabei aber auch die Pflanzen gediehen sind, der Tabak ist minderwerthig geblieben, denn mit dem Samen hat man nicht die gut fermentirenden Spaltpilze aus den Ursprungsländern mit herüberbringen können, und die Fermente bei uns haben nicht die Fähigkeit so gute Producte zu bilden, wie die in den warmen Ländern. Unser Tabak hat daher sozusagen immer nur eine wilde Gährung erlitten, die in ihm lagernden Rohstoffe sind nicht so vollständig aufgeschlossen, wie dies bei der Fermentation der intensiver wirkenden ausländischen Spaltpilze geschieht. Mit den geeigneten Spaltpilzen lässt sich aber diese edlere Gährung, wie schon oben bemerkt, erfolgreich auch in unseren Tabaken einleiten. Alle zu diesem Zweck angestellten Versuche haben positive Resultate ergeben, und nicht selten ist die Veränderung von Pfälzer Tabak so auffällig gewesen, dass sichere Kenner einheimischen Tabaks, auch nachdem es ihnen gesagt war, den Tabak nicht für deutschen Tabak geraucht haben.

Welche Producte die einzelnen Spaltpilze auf dem Tabak bilden, ist noch nicht festgestellt worden, eine der Hauptwirkungen scheint indess die zu sein, dass bei der Gährung Nicotin in Nicotinkampher umgewandelt wird.

Nähere Mittheilungen über die in Betracht kommenden Organismen behalte ich mir vor.

---

13. A. Zimmermann: Ueber das anomale optische Verhalten gedehnter Guttaperchalamellen.

Eingegangen am 17. März 1891.

Bekanntlich erfahren die meisten festen oder zähflüssigen Substanzen bei der Dehnung oder Zusammendrückung eine gleichsinnige Aenderung ihrer optischen Eigenschaften. Sind sie schon von Natur anisotrop, so treten bei der Beobachtung im parallelstrahligen polarisirten Lichte höhere Interferenzfarben auf, wenn sie parallel der grösseren Axe der optisch wirksamen Elasticitätsellipse (im Sinne NAEGELI's) gezogen werden, während ein Sinken eventuell eine Umkehrung der Interferenzfarben eintritt, wenn der Zug parallel der kleineren Axe stattfindet. Ganz dementsprechend fällt bei isotropen Substanzen die grösste optische Elasticitätsaxe mit der Zugrichtung zusammen.

Eine Ausnahme von dieser Regel würde nach den von anderen Forschern zwar nur mit abweichendem Erfolg wiederholten Versuchen von E. MACH die syrupartige Phosphorsäure bilden; von V. VON EBNER[1]) wurde ferner auch für Kirschgummi und Traganthschleim ein anomales optisches Verhalten festgestellt. Der letzgenannte Autor sieht denn auch in seinen Versuchen eine Bestätigung von NEUMANN aufgestellten Formel, nach der die optische Reaction je nach den Elasticitätsconstanten der betreffenden Substanzen bald in dem einen, bald in dem anderen Sinne ausfallen kann.

---

[1]) Untersuchungen über die Ursachen der Anisotropie organisirter Substanzen. Leipzig 1882 und Sitzungsber. d. Wiener Acad. d. W. Math. naturw. Cl. Abth. IIa. Bd. 98, p. 1280.

Dahingegen suchten nun SCHWENDENER[1]) und AMBRONN[2]) den Nachweis zu liefern, dass das anomale Verhalten des Kirschgummis und Tragantbschleimes auf Drehungen der in diesen Substanzen enthaltenen krystallinischen Micellen beruhe, und es wurde auch in allerjüngster Zeit noch von SCHWENDENER im Gegensatz zu VON EBNER an dem Satze festgehalten, dass alle Substanzen durch die Drehung eine gleichartige Aenderung ihrer optischen Axen erfahren.

Ohne nun auf die diesbezügliche Polemik näher einzugehen, will ich mich an dieser Stelle darauf beschränken, einige Beobachtungen an Traumaticinlamellen kurz zu beschreiben. Diese besitzen nämlich die eigenthümliche Eigenschaft, dass sie bei der Dehnung zunächst ein anomales optisches Verhalten zeigen, während bei stärkerer Dehnung plötzlich eine Umkehrung der optischen Elasticitätsaxen stattfindet. Die Traumaticinhäute verhalten sich also bei schwacher Dehnung umgekehrt, bei stärkerer Dehnung aber ebenso wie Glasfäden, Gelatinestreifen und dergl.

Die zu diesen Versuchen benutzten Häutchen konnten am zweckmässigsten in der Weise dargestellt werden, dass ich farbloses Traumaticin (eine Lösung von Guttapercha in Chloroform)[3]) auf einem Objecttäger austrocknen liess und diesen dann für eine Stunde oder länger unter Wasser tauchte. Die zarten Häutchen liessen sich dann leicht und ohne Dehnung von dem Glase ablösen. Ausserdem konnte ich übrigens auch dadurch, dass ich das Traumaticin auf Quecksilber schwimmend austrocknen liess, zum Versuch geeignete Häutchen erhalten.

Beobachtet man nun ein solches Häutchen im polarisirten Lichte, so findet man, dass dasselbe aus doppeltbrechenden Theilchen besteht, die in den verschiedensten Richtungen orientirt sind. Hat man z. B. ein Gypsplättchen Roth I. Ordnung eingeschaltet, so liegen die Farben sämmtlich zwischen Gelb I. Ordnung und Blau II. Ordnung, doch so, dass keine Richtung irgendwie bevorzugt erscheint und sich der Gesammteindruck beim Drehen des Häutchens in keiner Weise ändert. Ich lasse es dahingestellt, worauf dieses optische Verhalten beruht.

Aus diesen Lamellen wurden nun schmale Streifen geschnitten, deren Dehnung ich theils frei mit der Hand ausführte, theils mit Hülfe eines gewöhnlichen Dickenmessers, auf dessen beiden Schenkeln ich die beiden Enden des Streifens mit Klebwachs befestigte.

---

[1]) Sitzungsber. d. Berliner Akad. d. W. 1887, p. 659, 1889, p. 233 und 1890, p. 1131.

[2]) Berichte d. D. bot. Ges. 1889, p. 103.

[3]) Dasselbe kann auch im gebrauchsfähigen Zustande direct aus jeder Apotheke bezogen werden.

War nun der Traumaticinstreifen über dem in Diagonalstellung befindlichen Gypsplättchen Roth I. Ordnung in der Weise orientirt, dass ein Glasfaden oder Gelatinestreifen an seiner Stelle Subtractionsfarben gegeben haben würde, so zeigte er bei der Dehnung zunächst ein entschiedenes Steigen der Interferenzfarben. Die zuvor vorhandenen Subtractionsfarben verschwinden immer mehr, und es treten Additionsfarben an ihre Stelle; so konnte ich wiederholt beobachten, dass ein gezogener Streifen an einzelnen Stellen fast völlig gleichmässig blaugrün erschien. Wurde die Dehnung aber noch weiter getrieben, so trat ziemlich plötzlich eine Umkehrung der Interferenzfarben ein, und es erschienen Additionsfarben, die sich bei weiterer Fortsetzung der Dehnung immer mehr von der Farbe des Gypsplättchens entfernten.

Von der Richtigkeit der uns hier natürlich in erster Linie interessirenden Beobachtung, dass bei schwacher Dehnung im Gegensatz zu Glas, Gelatine etc. ein Steigen der Interferenzfarben stattfindet, kann man sich nun übrigens auch namentlich leicht überzeugen, wenn man denselben Streifen wiederholt ausdehnt und wieder zurückgehen lässt. Man beobachtet dann mit voller Sicherheit, dass bei der Dehnung jedesmal höhere Interferenzfarben auftreten, die, so lange die Elasticitätsgrenze nicht überschritten ist, beim Aufhören des Zuges sofort wieder vollständig zurückgehen.

Sehr instructiv sind ferner auch solche Streifen, die bei der Dehnung vom Rande her einzureissen anfangen, weil man bei diesen häufig alle drei verschiedenen Arten der optischen Reaction unmittelbar nebeneinander beobachten kann. Der durch den Riss verschmälerte Streifen, der offenbar am stärksten gedehnt ist, zeigte z. B. in einem Falle bei der oben angegebenen Orientirung der Nicols und des Gypsplättchens die Subtractionsfarbe Gelb I. Ordnung, diese ging an den breiteren Stellen des Streifens in die Additionsfarbe Blaugrün II. Ordnung über, während in denjenigen Partien, die unmittelbar an die senkrecht zur Zugrichtung verlaufenden Ränder des Risses grenzten und offenbar gar nicht gedehnt waren, neutrale Reaction resp. gleichmässige Vertheilung der Additions- und Subtractionsfarben zu beobachten war.

Ganz entsprechende Bilder erhielt ich natürlich auch, als ich die Dehnung der Traumaticinstreifen parallel der grösseren Axe des in Diagonalstellung befindlichen Gypsplättchen vornahm, wenn dieselben auch nicht ganz so instructiv waren, da die gelben und braunen Farben der I. Ordnung weniger scharf hervortreten als die blauen und blaugrünen der II. Ordnung.

Nach allem kann also kein Zweifel darüber bestehen, dass die aus Traumaticin dargestellten Häutchen sich bei schwacher

Dehnung umgekehrt wie Glas, Gelatine oder dergleichen verhalten, während bei starker Dehnung die optische Reaction plötzlich umschlägt, so dass stärker gedehnte Traumaticinhäutchen in ihrer optischen Reaction mit gezogenen Glasfäden völlig übereinstimmen.

Es frägt sich nun aber in welcher Weise sich diese Beobachtungsergebnisse theoretisch verwerthen lassen.

Nach den von V. VON EBNER vertretenen Anschauungen bedürfen dieselben natürlich keiner weiteren Erklärung, und man könnte sie wohl in der That als eine Stütze für die Richtigkeit derselben anführen.

Nach der Micellartheorie von NAEGELI und SCHWENDENER ist dagegen wohl nur die Annahme möglich, dass die in den betreffenden Häutchen schon vor der Dehnung vorhandenen anisotropen Partikelchen sich bei schwacher Dehnung regelmässig anordnen, und zwar in der Weise, dass die grösste Axe eines jeden derselben senkrecht zur Zugrichtung steht. Es bleibt jedoch zu erwägen, dass wir es hier unzweifelhaft mit festen Körpern zu thun haben. Auch vermag ich irgend welche directe Beobachtungen, die für eine solche Drehung sprechen würden, nicht anzuführen. Im gewöhnlichen Licht zeigen die Traumaticinhäutchen, namentlich auf ihrer Oberfläche, eine deutliche körnige Structur, an der ich bei schwacher Dehnung keine merkliche Aenderung eintreten sah.

Ausserdem scheint es mir übrigens nach der Micellartheorie nicht recht erklärlich, wie durch derartige Drehungen so hohe Interferenzfarben, wie ich sie thatsächlich beobachtet habe, hervorgerufen werden sollten, da ja auch bereits bei schwächeren Dehnungen elastische Spannungen eintreten müssten, die dem optischen Effect der Drehungen entgegenwirken müssten.

Schliesslich möchte ich an dieser Stelle noch auf die von VILLARI¹) angeführten Untersuchungen hinweisen, nach denen Kautschuk bei zunehmender Dehnung eine sehr beträchtliche Aenderung seines Elasticitätsmoduls zeigt. Sollte sich das in vieler Beziehung mit dem Kautschuk übereinstimmende Guttapercha ähnlich verhalten, so wäre sehr wohl möglich, dass hier zwischen dem elastischen und optischen Verhalten eine gewisse Beziehung bestände. Ueber die Zulässigkeit dieser Annahme können aber natürlich nur genaue quantitative Versuche entscheiden.

Tübingen, Botanisches Institut der Königl. Universität.

---

1) POGGENDORF's Annalen. 1871, Bd. 143, p. 88.

14. Ed. Palla: Ueber die Entwicklung und Bedeutung der Zellfäden im Pollen von Strelitzia reginae.

Mit Tafel IV.

Eingegangen am 21. März 1891.

Wenn man aus den geöffneten Antheren von *Strelitzia reginae* den Pollen herauszunehmen sucht, so nimmt man wahr, dass die Pollenkörner infolge des Vorhandenseins zahlreicher fädiger Gebilde in grosser Menge beisammenbleiben und an dem in die Anthere eingeführten Körper in mehr minder langen Klumpen festkleben. Ueber die Natur dieser fädigen Gebilde hat sich meines Wissens nur P. EDGEWORTH in seiner 1877 erschienenen Arbeit „Pollen illustrated with 438 figures“ ausgesprochen. Neuere einschlägige Arbeiten über die Musaceen übergehen die Ursache der Cohärenz des Pollens; so erwähnt O. G. PETERSEN in seiner Bearbeitung der Musaceen in ENGLER und PRANTL'S „Natürlichen Pflanzenfamilien“ bei dem Capitel „Bestäubung“ nichts davon, sagt vielmehr an anderer Stelle ausdrücklich: „Der Bau der Stb. (Staubblätter) bietet nichts Besonderes“; und auch G. F. SCOTT-ELLIOT scheint sich darüber in seiner „Note on the fertilisation of Musa, Strelitzia reginae and Ravenala madagascariensis“[1]) nicht zu verbreiten, soviel ich wenigstens aus den Referaten in der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“[2]) und den „Botanischen Jahrbüchern für Systematik“[3]) folgern kann, nachdem es mir leider nicht geglückt ist, die Originalarbeit selbst zu erhalten.

Was nun die eingangs erwähnte Arbeit EDGEWORTH'S anbelangt, so kenne ich dieselbe gleichfalls nur aus einem Referat, das sich im V. Jahrgange des „Botanischen Jahresberichts“ (S. 387) vorfindet. In diesem Referate heisst es: „Einzelne Pollenkörner treiben mehrere Schläuche, durch welche sie zusammenhängen, so *Richardia aegyptiaca, Strelitzia reginae*“. Wie sich die Sache bei der genannten Aracee verhält, vermag ich nicht zu sagen. Dass jedoch die fädigen Gebilde bei *Strelitzia* mit Pollenschläuchen nichts gemein haben, erkennt man sofort auf den ersten Blick, wenn man sich dieselben unter dem Mikroskope ansieht. Vor allem nehmen die einzelnen Fäden nie ihren Ursprung aus einem Pollenkorn; wo dies scheinbar der Fall ist, ersieht man bald, dass das Ende des Fadens sich in entsprechender Krümmung der Oberfläche des Pollenkorns eng anschmiegt und so einen ausgestülpten Pollenschlauch vortäuscht; abgesehen übrigens davon, dass die wirklichen Pollenschläuche eine viel bedeutendere Breite besitzen. Die Länge der Fäden ist variabel, sie hängt in erster Linie davon ab, ob die Fäden bloss aus einer einzigen oder mehreren Zellen sich zusammensetzen; in letzterem Falle ausserdem von der Länge der einzelnen Zellen selbst. Was die Zusammensetzung der Fäden aus Zellen betrifft, so kommen selbst noch solche, die aus vier Zellen bestehen, häufig genug vor; gewöhnlich sind jedoch die Fäden zwei- bis dreizellig. Die Länge der einzelnen Zellen schwankt sehr, etwa zwischen 200–550 μ, wenn auch in der überwiegenden Anzahl der Fälle der untere Grenzwerth 400 μ beträgt; die einzelligen Fäden übertreffen jedoch die Zellen der mehrzelligen Fäden an Länge meist ziemlich bedeutend und können 700 μ und darüber erreichen. Bezüglich ihrer Gestalt zeigen die Fäden die Besonderheit, dass sie nicht gerade verlaufen, sondern mehr oder weniger ausgesprochene Schlangenwindungen aufweisen (Fig. 1 und 2); ihre Enden können die verschiedenartigste Form besitzen, wenn auch im grossen Ganzen eine oft weitgehende Zuspitzung des Fadenendes überwiegt. Die Querwände der mehrzelligen Fäden zeichnen sich meist durch eine auffallende Dicke aus und zeigen dann gewöhnlich den in Fig. 3 abgebildeten eigenthümlichen Bau; es ist eine gemeinsame mittlere Lamelle und je eine gegen die Mitte zu convex sich erhebende innere Wandparthie zu unterscheiden; den Raum zwischen beiden nimmt als Verdickungsschicht eine Masse ein, die aus einer das Licht schwächer brechenden Substanz besteht. Während die beiden inneren Wandparthien, wie auch die gesammte Längswand der Zellen, bei Behandlung mit Jod und Schwefelsäure die intensivste Cellulosereaction ergeben, färbt sich die Mittellamelle anscheinend gar nicht, die beiderseitigen Verdickungsschichten gleichfalls nicht oder jedenfalls nur schwach. Die Zellen der Fäden sind in der Regel noch lebend; an ihrem Protoplast ist meist eine deutliche, häufig sogar ziemlich rasche Strömung wahrzunehmen, analog jener der Protoplaste von Wurzelhaaren, Pollenschläuchen u. ä.; ein Zellkern ist stets vorhanden.

---

[1]) Annals of Botany, IV, S. 259 263, mit 1 Taf.

[2]) V. Jahrg. (1890), S. 490.

[3]) XII. Bd. (1890), Litteraturber. S. 82.

Es fragt sich nun, woher die beschriebenen eigenthümlichen Gebilde ihren Ursprung nehmen. Die Betrachtung der aus der Anthere herausgenommenen Fäden allein kann uns natürlich keinen Aufschluss darüber ertheilen; nur die so häufig zu machende Beobachtung, dass zwei oder mehrere Fäden seitlich mit einander verbunden sind und gemeinsame Windungen und Krümmungen aufweisen, lässt uns vermuthen, dass die Fäden ursprünglich zu einem Gewebe verbunden gewesen und erst später dadurch entstanden sind, dass sich die neben einander liegenden Zellreihen des Gewebes von einander isolirten. Um über die Sache in's Reine zu kommen, ist es nöthig, die aufgesprungenen Antheren zu untersuchen. Querschnitte allerdings, namentlich wenn sie dünn sind, können kaum eine Aufklärung geben; dagegen erkennt man sofort den wahren Sachverhalt, wenn man die Antherenhälften von der Oberfläche aus an dem entstandenen Längsrisse besichtigt. Man kann feststellen, dass sich an die Zellen der Epidermis, deren von den Pollensack-Epidermen anderer Pflanzen abweichender Bau noch weiter unten in Kürze berührt werden soll, die Zellen der Fäden unmittelbar ansetzen, zunächst noch im Gewebeverbande verbleibend, weiter ab dem Längsrisse parallel in die Fäden sich isolirend. Es sind also die Fäden nichts anderes als aus dem Gewebeverbande tretende Längsreihen ganz bestimmter Oberhautzellen; und zwar sind es die an einander grenzenden Epidermisparthien der beiden Pollensäcke, die dieser merkwürdigen Metamorphose unterliegen.

Hat man sich einmal über den Ursprung der Fäden Gewissheit verschafft, dann bietet ein weiteres Studium der Sache keine Schwierigkeiten mehr. An Querschnitten reifer, aber noch nicht geöffneter Antheren (Fig. 5) treten die später in die Fäden sich metamorphosirenden Epidermisparthien der beiden Antherenhälften sehr scharf hervor, da ihre Zellen im Gegensatze zu den übrigen Oberhautzellen ungemein reich an protoplasmatischem Inhalte sind und zahlreiche Stärkekörner führen; auch die nächsten unter ihnen liegenden Zellen zeichnen sich durch Gehalt an Stärke aus. Der Querdurchmesser der Zellen weicht in diesem Stadium von dem der Zellen der Fäden nur wenig oder gar nicht ab. Dagegen lehren Oberflächenschnitte, dass die Zellen an Länge noch bedeutend hinter jenen der Fäden zurückstehen. Die Querwände sind nach zweierlei Typen gebaut; auf eine schiefe Querwand kommen in der Regel mehrere gerade. Die letzteren fallen durch ihre Dicke auf, wodurch sie sich als identisch mit den Querwänden der Fäden erweisen; das Merkmal scheint schon ziemlich früh sich zu entwickeln und lässt an Längsschnitten noch verhältnissmässig junger Antheren unsere Epidermiszellen sofort erkennen. Die Mittellamellen der Längswie der Querwände treten in Folge ihres starken Lichtbrechungsvermögens sehr scharf hervor.

Die Ausbildung der Fäden aus den Epidermiszellen scheint — es konnte dies wenigstens in einem günstigen Falle sicher constatirt werden — kurz vor dem Aufspringen der Antherenfächer zu beginnen, wo das unter den Epidermiszellen gelegene Gewebe bereits gänzlich collabirt ist und dem bald darauf erfolgenden Zerreissen eben noch Widerstand leistet. Als die Hauptursache der Isolirung der Zellreihen in die Fäden ist jedenfalls das Längenwachsthum der Zellen zu betrachten, beziehungsweise die Spannungsverhältnisse, die sich infolge desselben einerseits zwischen dem wachsenden und dem angrenzenden abgestorbenen Gewebe, andererseits zwischen den wachsenden Zellen selbst einstellen. Ob die Zellen der fadenbildenden Epidermis zunächst eine bestimmte Grösse erreichen, um dann in ihrem Wachsthum einen Stillstand eintreten zu lassen, bis sie kurz vor dem Aufbrechen der Antheren durch irgend einen Reiz wieder zu erneutem Wachsthum veranlasst werden, oder ob ihr Wachsthum stetig fortschreitet, muss noch dahingestellt bleiben, wenn auch das Letztere wahrscheinlicher erscheint. Wie dem übrigens auch sein mag, als die nächste Folge des alleinigen Wachsthums unserer Epidermis erscheint die Trennung derselben von dem unter ihr liegenden collabirten Gewebe. Dann beginnen sich, da das Wachsthum der einzelnen Zellen durchaus nicht gleichmässig verläuft, innerhalb der abgehobenen Epidermis selbst Spannungen einzustellen, welche sich durch Krümmungen zunächst einzelner, dann immer zahlreicherer Zellen kundgeben und schliesslich die Ablösung dieser von der Wandung der angrenzenden minder stark oder überhaupt nicht wachsenden Zellen verursachen. Die Krümmungen treten zuerst hauptsächlich an den mittleren Zellen der Epidermis auf und werden wohl stets von mehreren seitlich angrenzenden Zellen gemeinsam ausgeführt, was zur Folge hat, dass auch die fertigen Fäden, die aus solchen Zellgruppen hervorgehen, noch seitlich zu mehreren verbunden erscheinen. Die leichte Trennbarkeit der Längswände von einander wird durch die Beschaffenheit der Mittellamelle bedingt, die zu dieser Zeit augenscheinlich einer chemischen Metamorphose unterliegt. Die einmal eingeleitete Spaltung der Längswände scheint rasch fortzuschreiten und erstreckt sich schliesslich auch auf die schiefen Querwände, womit die Ausbildung der Fäden ausgeführt ist. Auf die gänzliche Trennung der Fäden von einander muss übrigens auch der Zug, den die Antherenwände nach der Zerreissung der Fächerwand auf die in der Fadenbildung begriffene Epidermis nothwendigerweise ausüben, von nicht geringem Einflusse sein.

Mit der Ausbildung der Fäden dürfte das Wachsthum der sie zusammensetzenden Zellen noch nicht abgeschlossen sein; wenigstens hat es den Anschein, als ob noch öfters die Enden der Fäden zwischen die ihnen zunächst liegenden Pollenkörner hineinwüchsen und sich diesen anschmiegten; mit Sicherheit konnte dies allerdings nicht festgestellt werden. Die Fäden, welche bloss aus einer einzigen Zelle bestehen, gehen meist aus den Zellen hervor, die an die gewöhnlichen, an der Fadenbildung unbetheiligten Epidermiszellen angrenzen; erwähnenswerth ist, dass hie und da einzelne solcher Fäden mit den charakteristischen Wandverdickungen der gewöhnlichen Epidermiszellen, von denen sie sich übrigens schon durch ihre Länge unterscheiden, versehen erscheinen. An mehrzelligen Fäden kann es, wenn auch nicht gerade allzuhäufig, zu einem Zerfall in zwei kommen, indem eine der Querwände sich in der Mitte spaltet und so eine Trennung der beiden angrenzenden Zellen bewirkt.

Als Aufbau-Materiale für das Wachsthum der Zellen wird, sobald die Zufuhr von Nährstoffen aus der Umgebung aufhört, in erster Linie die gespeicherte Stärke verwendet. Während vor dem Aufspringen der Antheren die Zellen noch reichlich Stärke enthalten, lässt sich in ihnen nach vollendeter Ausbildung der Fäden nur mehr ausnahmsweise Stärke nachweisen und da meist bloss in solchen Zellen, deren Protoplast infolge irgend eines Umstandes früher zu Grunde gegangen ist. Aber auch den Verdickungsschichten der Querwände dürfte vielleicht die Rolle einer Reservesubstanz zukommen; wenigstens scheinen, soviel sich das aus dem geringen Vergleichsmateriale, welches einem von *Strelitzia*-Blüthen im Glashause naturgemäss zur Verfügung steht, beurtheilen lässt, die Querwände vor der Bildung der Fäden beträchtlich dicker zu sein als an den fertigen Fäden. Wohl unzweifelhaft findet eine Resorption dieser Verdickungsschichten dort statt, wo es zu der früher erwähnten Spaltung der Querwand und der dadurch bedingten Zweitheilung eines Fadens kommt; hier kann man das Schwinden der Verdickungssubstanz in allen möglichen Uebergängen beobachten.

Als Vermittler der Fremdbestäubung sind in Afrika bei *Musa, Strelitzia reginae* und *Ravenala madagascariensis* nach SCOTT-ELLIOT[1]) hauptsächlich Vögel, und zwar solche aus der Abtheilung der Cinnyriden anzusehen; bei *Strelitzia reginae* speciell *Nectarinia afra.* Abgesehen von den übrigen Blütheneinrichtungen von *Strelitzia reginae* ist auch die Ausbildung der Fäden in unmittelbaren Zusammenhang mit den Bestäubungsverhältnissen dieser Pflanze zu bringen und als eine sehr weitgehende und vollkommene Anpassung an die Ornithophilie zu betrachten. Die Fäden sind in dem Längsspalt der Antherenhälften so gelagert, dass sie den Pollenkörnern, welche in höchstens zwei Lagen über einander liegen und infolge ihrer Grösse durch die zwischen den Fäden bestehenden Lücken nicht heraustreten können, knapp anliegen und wohl auch mit ihren Enden zwischen dieselben einbiegen. Die Pollenkörner hängen untereinander zusammen durch eine oft äusserst dünne Schicht einer Masse, die sich bei Behandlung mit Alkannatinctur braunroth färbt und demnach unter anderm auch Oel enthalten dürfte. Die Fäden ihrerseits sind gleichfalls klebrig, wohl auf Rechnung ihrer metamorphosirten Mittellamellen, und können sich ausserdem noch mit ihren zahlreichen Windungen leicht unter einander verfilzen. Wenn der die Blüthe besuchende Vogel zum Nectarium vordringt, streift er nothgedrungen die Fäden, die sich sogleich seinem Körper ankleben und beim Zurückweichen des Vogels den unter ihnen liegenden Pollen mitnehmen. So können trotz der Grösse der Pollenkörner enorme

---

1) a. a. O.

Quantitäten von Pollen auf einmal fortgeschafft und an einer zweiten Blüthe die äusserst klebrige Narbe sofort in vollkommen hinreichender Weise belegt werden.

Ob sich die anderen *Strelitzia*-Arten bezüglich ihrer Bestäubungsverhältnisse *Strelitzia reginae* ähnlich verhalten oder ein davon abweichendes Verhalten zeigen, muss vorläufig dahingestellt bleiben. Was die übrigen Musaceen-Gattungen anbelangt, so stand mir nur Alkohol-Materiale der Blüthen von *Musa Ensete* zur Verfügung. Bei dieser Pflanze liegen jedoch die Verhältnisse nicht wesentlich anders als bei anderen Pflanzen, deren Antheren sich mit Längsspalten öffnen; zu einer Ausbildung der über der Trennungswand der Fächer gelegenen Epidermiszellen zu fadenförmigen Gebilden kommt es nicht.

Zum Schlusse wäre noch auf den eigenthümlichen Bau der übrigen nicht an der Fadenbildung betheiligten Epidermiszellen der Pollensäcke aufmerksam zu machen. Während sonst diese Epidermiszellen bei anderen Pflanzen glattwandig sind[1]), sind sie hier (ausgenommen die Zellen der gegen das Connectiv hin zerstreut vorkommenden Spaltöffnungen) mit U-förmigen Verdickungsleisten versehen, welche den beiden Seitenwänden und der Aussenwand aufsitzen, während die Innenwände unverdickt bleiben. Die Verdickungsleisten folgen sich meist ziemlich regelmässig hintereinander; an den Seitenwänden spalten sie sich nicht selten, können übrigens auch durch Anastomosen unter einander verbunden sein; ihre Breite wie ihre Dicke variirt (Fig. 6). Bei Behandlung mit Jod und Schwefelsäure nehmen die Verdickungsleisten bloss eine gelbbraune Färbung an; mit Phloroglucin und Salzsäure geben sie keine Farbenreaction; in Chromsäure werden sie aufgelöst. Dasselbe Verhalten gegen Reagentien zeigen auch die Verdickungsleisten der Faserzellen, welche von dem gewöhnlichen Typus bei anderen Pflanzen insoferne abweichen, als sie den (Quer- und) Aussenwänden aufsitzen. Von den Faserzellen wäre übrigens noch zu bemerken, dass sie erst ziemlich weit weg von der Oeffnungsstelle der Fächer vorkommen, anfangs in inselartigen Gruppen, erst weiter ab in ununterbrochenem Anschlusse an einander.

Botanisches Institut der Universität Graz.

---

[1]) Vgl. K. GOEBEL, Grundzüge der Systematik und speciellen Pflanzenmorphologie, S. 415.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Ein einzelner Zellfaden; vom protoplasmatischen Inhalte sind nur die Zellkerne eingetragen. Vergr. 170.
„ 2 Ein Fadenbüschel. Vergr. 170.
„ 3. Querwand eines mehrzelligen Fadens. Vergr. 550.
„ 4. Antheren-Querschnitt; bei f die fadenbildenden Epidermiszellen.
„ 5. Querschnitt durch die fadenbildende Epidermis; die Zellen derselben sind mit × bezeichnet. Vergr. 350.
„ 6. Oberflächen-Ansicht der gewöhnlichen Epidermiszellen mit ihren Verdickungsleisten. Vergr. 350.

---

15. P. Magnus: Zwei neue Uredineen.

Mit Tafel V.

Eingegangen am 28. März 1891.

I. Diorchidium Steudneri P. Magnus, ein zweites Diorchidium aus Afrika.

In der Grevillea, Vol. XI (1882—1883) Fig. 26, stellte KALCHBRENNER die Gattung *Diorchidium* auf und charakterisirte sie durch die zweizelligen Sporen, deren Zellen (Sporidia) mit der Basis zusammengewachsen dem gemeinschaftlichen Stiele senkrecht aufsitzen (Sporidia didyma, testiculaeformia, basi connata, pedicello communi verticaliter insidentia. l. c.). Er begründete sie auf eine Art, die bei Port Natal auf der Leguminose *Milletia caffra* beobachtet worden war, und benannte sie in Gemeinschaft mit COOKE *Diorchidium Woodii.* Er wies sogleich darauf hin, dass das von BERKELEY und CURTIS aus Nicaragua beschriebene *Triphragmium binatum* in dieselbe Gattung gehört und seinem *Diorchidium Woodii* sehr nahe steht, „vix differt“, und weist noch mit Recht darauf hin, dass der Name *Triphragmium binatum* Berk. et Curt. „contradictionem in adjecto exhibet“.

Seitdem sind noch einige Arten dieser Gattung aus dem tropischen

Amerika beschrieben worden, aber keine andere aus Afrika. So beschrieben noch in demselben Jahre SACCARDO und BIZZOZERO das *Diorchidium laeve* auf dem Grase *Manisuris granularis* (Michelia, Vol. II, im December 1882). G. WINTER beschrieb 1887 in Grevillea, Vol. XV, Fig. 86, das *Diorchidium pallidum* aus Brasilien. Das *Diorchidium vertiseptum* (Tracy et Gall.) Lagerh. auf *Salvia ballotiflora* aus Neu-Mexico wurde 1888 im Journal of Mycology von TRACY und GALLOWAY als *Puccinia* beschrieben. Man kennt daher bis jetzt im Ganzen höchstens fünf Arten, von denen vier aus dem tropischen Amerika, eine aus Südafrika stammen.

Als Herr Dr. VOLKENS die von dem Afrika-Reisenden Dr. STEUDNER in Abyssinien gesammelten Pflanzen im Königlichen Botanischen Museum zu Berlin einordnete, bemerkte er auf den Blättern einer Leguminose einen Rostpilz, den er mir freundlich mittheilte. Die Untersuchung ergab, dass der Rostpilz eine neue und interessante Art der Gattung *Diorchidium* repräsentirt, die ich mir erlaube zum Andenken an den verstorbenen Reisenden, der sie gesammelt hat, *Diorchidium Steudneri* zu benennen.

Diorchidium Steudneri tritt auf den kleinen Fiederblättchen einer Leguminose auf, die STEUDNER in Abyssinien (ohne nähere Angabe des Standorts) im October 1861 gesammelt und als *Abrus*-Art bezeichnet hatte. Herr Dr. TAUBERT hatte die Güte, mir die Wirthspflanze, von der nur beblätterte Zweige vorlagen, als *Ormocarpum bibracteatum* Baker zu bestimmen, welche Bestimmung mir die mit ihm zusammen sofort vorgenommene Vergleichung mit Exemplaren dieser Pflanze im Königlichen Botanischen Museum zu Berlin schön bestätigte. Ferner konnte ich noch diese Bestimmung durch die anatomische Untersuchung des Fiederblättchens bestätigen. Bei der Untersuchung des STEUDNER'schen Pilzes fiel mir sofort auf, dass auf der Unterseite der Fieder der Wirthspflanze einzelne Epidermiszellen sehr tief in das darunter liegende Pallisadenparenchym hineinragen, welche eine stark lichtbrechende aufgequollene Wandung haben. Sie ähneln den schleimreichen Epidermiszellen, die sich bei *Serjania*-Arten „unter Verdrängung der chlorophyllführenden Pallisadenzellen oft tief unter das Niveau der übrigen Epidermiszellen in das Blattgewebe eindrängen“, wie sie L. RADLKOFER in der Monographie der Sapindaceen-Gattung *Serjania*, pg. 99 u. ff., beschrieben hat. Er zählt dort auch noch viele Gattungen mit schleimführenden Epidermiszellen auf. Noch mehr ähneln sie denen, die RADLKOFER von *Durio* und *Boschia* beschreibt in: Neue Beobachtungen über Pflanzen mit durchsichtig punktirten Blättern und systematische Uebersicht solcher. (Sitzungsber. d. mathem.-phys. Classe der K. bayer. Acad. d. Wiss. Bd. XVI.) Auch VOLKENS beschreibt in: Die Flora der aegyptisch-arabischen Wüste auf Grundlage anatomisch-physiologischer Forschungen, pg. 99, solche schleimerfüllten Epidermiszellen bei *Reseda*-Arten und bildet sie auf Taf. VII ab; nur übertreffen sie dort lange nicht so bedeutend an Grösse die anderen Epidermiszellen und ragen nicht so tief in's Pallisadenparenchym hinein, wie bei *Ormocarpum.*[1]) Also in diesem sehr auffallenden anatomischen Charakter, sowie in allen anderen anatomischen Einzelheiten, stimmten die Fiederchen von *Ormocarpum bibracteatum* Baker aus Abyssinien (SCHIMPER, No. 959) völlig mit der STEUDNER'schen Pflanze überein.

Die Rasen von *Diorchidium Steudneri* treten mithin auf den kleinen Fiederblättchen von *Ormocarpum bibracteatum* Baker auf (s. Fig. 1). Sie brechen sowohl an der Unterseite, wie an der Oberseite des Fiederchens hervor, doch scheinen sie mir häufiger und ausgedehnter auf der Unterseite aufzutreten. An dem im October gesammelten Materiale habe ich nur Teleutosporen gefunden und muss es dahingestellt sein lassen, ob etwa in früherer Jahreszeit Uredosporen oder gar auch Aecidien von dieser Art gebildet werden. Uredosporen sind bei *Diorchidium vertiseptum* (Tracy et Gall.), bei *Diorchidium pallidum* Wint. und neuerdings auch von LAGERHEIM bei *Diorchidium laeve* Sacc. et Bizz. (cf. LAGERHEIM in Hedwigia, 1889, pg. 103—105) beobachtet worden. Auch von *Diorchidium binatum* (Berk. et Curt.) ist es wahrscheinlich, dass die von den Autoren als zusammen mit ihr auftretend erwähnte *Lecythea peziziformis* zu ihr als Uredofructification gehört, und dieses legt wiederum nahe, dass diese Art, deren Uredolager also Paraphysen führen würden, wirklich zu den *Phragmidiaceen* in die Verwandtschaft von *Triphragmium* gehört, wohin sie BERKELEY ursprünglich gewiesen hatte. Dies gilt im Gegensatze zu den anderen oben erwähnten Arten, in deren Uredolagern nach den Beschreibungen keine Paraphysen vorzukommen scheinen, was LAGERHEIM l. c. von *Diorchidium laeve* direct angiebt.

Die Teleutosporenhaufen von *Diorchidium Steudneri* sind dick, kissenförmig, von sehr verschiedener Grösse, fester Consistenz (nicht pulverig-staubig) und dunkelbraun (s. Fig. 1). Sie führen nur Teleutosporen; keinerlei Paraphysen treten auf. Die einzelnen Teleutosporen (s. Fig. 2) werden von einem sehr langen Stiele getragen, dessen Membran am obersten Ende dicht unter der Teleutospore zu einer Kugel aufgequollen ist. An dieser Aufquellung nimmt auch die über dem Scheitel des Stieles hinweggehende Membran desselben Theil, woher das Lumen der Stielzelle in einem ziemlichen Abstande von der unteren Wandung der Teleutospore erst beginnt. Diese Aufqellung tritt erst an den ausgewachsenen Teleutosporen auf und fehlt daher bei den jüngern (s. Fig. 5, 7 und 10). Die ganze Teleutospore ist breit ellipsoidisch; sie ist durchschnittlich 44,4 μ breit und 36 μ hoch. Sie sitzt mit ihrer breiten Seite dem Stiele auf und ist durch eine Scheidewand, die typisch in der Verlängerung des Stieles gelegen ist, in zwei Zellen getheilt. Selten sitzt der Stiel einseitig nur der einen Zelle senkrecht (s. Fig. 6) oder schief an (s. Fig. 4). Nur ein Mal traf ich ihn von dem Pole der einen Zelle abgehend (s. Fig. 5). Jede der beiden Zellen trägt zwei Keimporen, die mitten auf der Membran der Seitenflächen gelegen sind (s. Fig. 2, 3, 4. und 9). Durch diese Lage der Keimporen scheint sich diese Art von *Diorchidium laeve* zu unterscheiden, wo nach LAGERHEIM l. c. jede Zelle nur einen Keimporus an der oberen, dem Stielansatze entgegengesetzten Wandung rechts und links vom oberen Ende der Scheidewand trägt. Bei *Diorchidium Steudneri* sah ich sie bisher, wie gesagt, immer mitten auf den Seiten, je eine auf jeder der beiden Seitenflächen jeder Zelle.

---

[1]) Ich will bei dieser Gelegenheit anführen, dass auch die *Glycyrrhiza*-Arten auf der Unterseite der Fiedern stark vergrösserte schleimführende Epidermiszellen haben.

Die Membran der reifen Teleutosporen besteht aus vier Schichten. Das Lumen der Zelle wird zunächst von einer mässig starken, dunkelbraun gefärbten Schicht umgeben, um die eine stärkere, heller braun gefärbte Schicht liegt. Dieser folgt dann nach aussen eine hyaline, stark lichtbrechende Schicht, deren Aussenfläche zu dicht stehenden, niedrigen, sich kaum über die Aussenfläche erhebenden Wärzchen entwickelt ist; diese letztere wird von einer eng anliegenden cuticulaähnlichen Haut noch überzogen (s. Fig. 2—4). Durch die niedrigen Wärzchen unterscheidet sich *Diorchidium Steudneri* recht scharf von dem anderen afrikanischen, *Diorchidium Woodii* Kalchbr. und Cooke, dessen Teleutosporen nach der Beschreibung der Autoren „eximie echinulatae“ sind.

Die junge Teleutospore (s. Fig. 11) ist nur von einer dünnen Membran umgeben, die der äussersten Schicht der Membran der reifen Teleutospore entspricht; ihr wird eine dicke Membran in ihr parallelen Lamellen (s. Fig. 10) aufgelegt, die den drei inneren Schichten der Membran der reifen Teleutospore entspricht; sie differenzirt sich im Verlaufe der Entwicklung in die drei inneren Schichten. Zuerst differenzirt sich die innerste an der reifen Teleutospore tief braun gefärbte Schicht heraus (s. Fig. 5, 6 und 10), erst danach scheidet sich die zweitinnerste, an der reifen Teleutospore heller braun gefärbte Schicht heraus (s. Fig. 7), während der übrige Theil der der äussersten Schicht aufgelagerten Membran hyalin, stark lichtbrechend und regelmässig höckerig geworden ist und die drittinnerste Schicht darstellt.

Der Stiel der jungen Teleutospore verläuft gleichmässig dünn bis zur Spitze (s. Fig. 5 und 10). Erst an der schon weit entwickelten Teleutospore quillt sein oberes Ende kugelig auf. Diese kugelige Aufquellung rührt ausschliesslich von der Aufquellung der Membran des oberen Stielendes her, woran nur deren äusserste cuticularisirte

Schicht keinen Antheil nimmt. Letztere wird daher kugelig erweitert und gespannt (s. Fig. 2), und in diesem Zustande scheinen die Teleutosporen lange verharren zu können. Werden nun die Teleutosporen erschüttert, z. B. dadurch, dass man mit einer Nadel über dieselben hinfährt, so bricht die Membran regelmässig am unteren Ende der apicalen kugeligen Anschwellung des Stieles, und die Teleutospore fällt mit derselben ab (s. Fig. 3 und 4); ich hebe das noch besonders hervor, weil die grösste Spannung der gedehnten Cuticula, wenigstens in der Querrichtung, im Aequator der kugeligen Anschwellung statthaben müsste; doch möchte die Cuticula, die an der Basis und am Scheitel die schärfste Umbiegung erfährt, an der schmäleren Basis (s. namentlich Fig. 2) auf einen von einer verhältmässig grossen Masse ausgeübten Stoss am leichtesten brechen. Von einer etwaigen geringeren Ausbildung der Cuticula an der Bruchstelle konnte ich nichts wahrnehmen, obwohl schon die Thatsache der plötzlichen scharfen Einbiegung eine solche Annahme nahelegt. Kommen diese abgebrochenen Teleutosporen in Berührung mit Wasser, so quillt die innerhalb der Cuticula gelegene Membran bedeutend auf; sie dehnt die zunächst eine kugelige Fläche bildende Cuticula glockenförmig bis kappenartig aus, quillt aus derselben hervor (s. Fig. 6) und schlägt sich bei weiterer Quellung um dieselbe herum (s. Fig. 8 und 9), so dass sie die kappenförmige Cuticula einschliesst. Sie ist schliesslich zu weit bedeutenderer Grösse, als die zweizellige Teleutospore selbst aufgequollen (s. Fig. 8). Alles dies vollzieht sich an den abgebrochenen Teleutosporen in sehr kurzer Zeit unter dem Auge des Beobachters bei Zusatz von Wasser. Kommt nun an einen Haufen reifer Teleutosporen statt der Nadel z. B. ein heranfliegendes oder über ihn hinweg kriechendes Insect, so brechen viele Teleutosporen von ihren Stielen, und ist Feuchtigkeit, z. B. Morgenthau vorhanden, so quillt die innere Schicht des abgebrochenen Stielendes sofort gallertartig auf und bleibt an den sie berührenden Theilen des herangekommenen Insectes kleben und wird so von demselben weitertransportirt. Diese merkwürdige Anschwellung des oberen Stielendes, die von der gallertigen Umwandelung der inneren Membran herrührt, erweist sich somit als eine schöne Anpassung zum Transport der Sporen durch herangekommene und sich wieder entfernende Thiere. Bei der anderen afrikanischen Art, dem *Diorchidium Woodii* Kalchbr. et Cooke und dem amerikanischen *Diorchidium binatum* (Berk. et Curt.) wird dasselbe erreicht durch die stachelige Bekleidung des Epispors, vermittelst deren die Teleutosporen den sie berührenden Thieren anhaften.

Durch das mit regelmässigen niedrigen Höckern besetzte Epispor der Teleutospore unterscheidet sich also *Diorchidium Steudneri* von den beiden letztgenannten mit stacheligem Epispor, sowie von *Diorchidium pallidum* Wint. und *Diorchidium laeve* Sacc. et Bizz. mit glattem

Epispor. Die Teleutosporen von *Diorchidium vertiseptum* (Tracy et Gall.), die ein Episporium „crassum, grosse tuberculatum“ haben, sind durch den apex incrassatus ausgezeichnet, der unsererer Art gänzlich fehlt.

Es wurde schon oben hingewiesen auf die Verschiedenheit, die die Zahl und Lage der Keimporen bei *Diorchidium Steudneri* von der von LAGERHEIM bei *Diorchidium laeve* angegebenen und abgebildeten Lage der Keimporen bietet. Es wäre mir daher sehr wichtig, die anderen *Diorchidium*-Arten darauf untersuchen zu können, und wäre mir die Uebersendung geeigneten Materials sehr erwünscht. Auch wies ich auf die Wahrscheinlichkeit hin, dass *Lecythea peziziformis* als Uredoform zu *Diorchidium binatum* gehören möchte, wodurch sich dieses von den anderen Diorchidien, bei denen Uredo bekannt ist, unterscheiden würde. Es wäre daher recht wohl möglich, dass in der heutigen Gattung *Diorchidium* verschiedene Gattungstypen noch vereinigt wären, die nur in der äusserlichsten Form der Teleutospore mit einander übereinstimmten. Eigentlich müssten schon heute *Diorchidium laeve* und *Diorchidium Steudneri* in verschiedene Gattungen gestellt werden auf Grund der verschiedenen Vertheilung der Keimporen, wobei man nur ohne Untersuchung des *Diorchidium Woodii* nicht weiss, welcher Typus der ursprünglichen KALCHBRENNER'schen Gattung *Diorchidium* entspricht. Alle diese Fragen können nur durch ausgedehntere Untersuchungen an geeignetem Material entschieden werden.

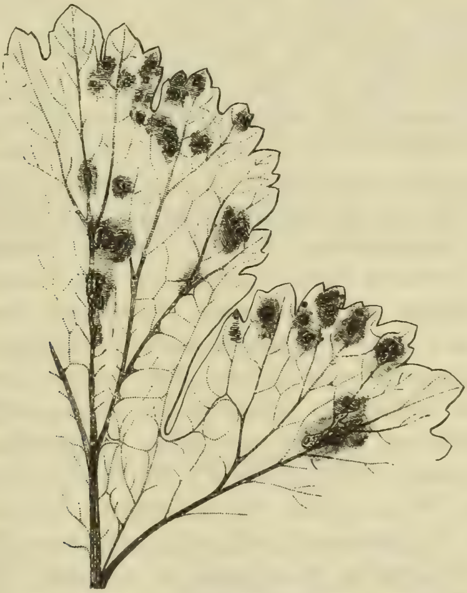
II. Ein neues bemerkenswerthes Caeoma auf Geum.

So häufig auch auf manchen Rosaceen-Gattungen, wie namentlich der Gattung *Rubus*, Uredineen angetroffen werden, so scheinen sie dennoch auf der Gattung *Geum* nur äusserst selten aufzutreten. DE TONI giebt in der von ihm bearbeiteten Sylloge der Ustilagineen und Uredineen (SACCARDO, Sylloge Fungorum, Vol VII) nur *Puccinia simplex* Peck aus Albany in Nordamerika an, deren Wirthspflanze wahrscheinlich ein *Geum* sei. Um so überraschender war mir eine Uredinee, die Herr P. SINTENIS auf *Geum heterocarpum* Boiss. am 23. Mai 1890 im türkischen Armenien auf dem Jaltibaschi bei Egin am Euphrat 6000 Fuss hoch in schattigen Felsparthien gesammelt hatte, und die mir Herr BORNMÜLLER freundlichst zugesandt hat.

Die Uredinee erwies sich als ein *Caeoma*, das ich, weil seine Sterigmen von einem Wall von Paraphysen umgeben sind, *Caeoma circumvallatum* nenne. Es tritt in einzelnen Pusteln auf dem Blatte unregelmässig zerstreut auf. Die Lager brechen sowohl nach der Oberseite, wie nach der Unterseite auf, aber häufiger nach der Unterseite.

Sieht man die Flecken an, so erblickt man in den gelblich verfärbten kranken Blattflecken weissliche Rasen, in deren Mitte ein dem blossen Auge punktförmig oder etwas grösser erscheinender intensiv gelber Kern hervortritt; letzterer wird von den von den Sterigmen abgeschnürten Sporenketten gebildet, die von einem weiten Rasen haarförmiger Paraphysen umgeben sind, die sich häufig noch als eine Schicht pallisadenförmiger Zellen unter der noch nicht abgehobenen Epidermis der Wirthspflanze peripherisch fortsetzen; diese haarförmigen Paraphysen bilden den weissen Rasen, der dem blossen Auge bei der Betrachtung der Pilzflecken besonders auffällt.

Das Mycelium ist streng intercellular (s. Fig. 12) und bleibt local auf den einzelnen Fleck beschränkt. Die Sterigmen und Paraphysen legt es zwischen der Epidermis und dem hypepidermidalen Parenchym an. Doch ziehen auch Hyphen zwischen den Epidermiszellen empor und breiten sich zwischen Cuticula und Epidermis aus (s. Fig. 12); an solchen Stellen wird kein Caeomalager d. h. keine Caeomasporen abschnürenden Sterigmen und Paraphysen vom Mycel angelegt. Wahrscheinlich werden hier die Spermogonien gebildet, doch habe ich kein solches in den Schnitten der untersuchten Rasen getroffen.



Caeomalager auf dem Blatte von *Geum heterocarpum* (nahezu zweimalige Vergrösserung).

Die Sterigmen der Caeomalager schnüren successive in basipetaler Folge die Sporenketten ab. Aus jeder Sporenmutterzelle wird eine Zwischenzelle abgeschieden (s. Fig. 12). Zwischen den reifen Sporen sind dieselben vergangen. Die Sporen sind im Allgemeinen von ovaler Gestalt, im Durchschnitte 16,17 μ breit und 22,64 μ lang. Die Sporenhaut ist, wie gewöhnlich bei den Caeomasporen, in zur Oberfläche rechtwinklig gestellte Stäbchen ungleicher Lichtbrechung gesondert, wie man an dem im Längsschnitte sich darbietenden Rande der Membran deutlich sieht (s. Fig. 12—20); von der Fläche erscheint sie daher fast dicht punktirt. Ausserdem ist aber die Membran dadurch ausgezeichnet, dass sie an unbestimmten Stellen und in unbestimmter Anzahl auf der inneren Fläche vorspringende Verdickungen trägt, deren Natur als blosse nach innen vorspringende Wandverdickungen man am Rande in der Ansicht des Längsschnittes und von der Fläche als weisse verdickte Felder in der Membran deutlich erkennt; niemals sind sie von einem Tüpfelcanal durchzogen, Wahrscheinlich werden bei näherer Untersuchung noch die Sporen anderer *Caeoma*-Arten dieselbe Eigenthümlichkeit zeigen. Einige an den Caeomasporen von *Phragmidium subcorticium* (Schrank) [= *Phr. Rosae* (Pers.)] auf den Fruchtkelchen von *Rosa canina*, sowie an *Phr. Potentillae* (Pers.) auf *Potentilla cinerea* und an *Caeoma Allii ursini* (DC.) Wint. vorgenommene Untersuchungen liessen jedoch keine solchen Wandverdickungen erkennen, und bei den Caeomasporen von *Phragmidium Potentillae* (Pers.) auf *Potentilla pedata* wurden nur vereinzelte flache hin und wieder bemerkt.

Am meisten ausgezeichnet ist aber *Caeoma circumvallatum* durch die schon oben erwähnte Paraphysenbildung. Im Umkreise des Rasens der Sterigmen werden die Paraphysen vom Mycel ebenfalls zwischen der Epidermis und dem hypepidermidalen Parenchym gebildet. Sie werden dort angelegt als eine Schicht dicht neben einander stehender pallisadenähnlicher Zellen, die senkrecht zur emporgewölbten und später abgehobenen Epidermis gestellt mit ihren Längsseiten mit einander verwachsen erscheinen (s. Fig. 12 bei *a*.) Sie rufen so täuschend das Bild eines Lagers der Teleutosporen von *Melampsora* hervor, von dem sie sich nur durch die farblosen und wenig dünneren Wände zunächst unterscheiden. Ich glaubte daher auch im Anfange wirklich eine zum *Caeoma* gehörige *Melampsora*-ähnliche Teleutosporenfructification gefunden zu haben; doch zeigte mir bald die weitere Entwickelung derselben, dass ich es nur mit den peripherischen Paraphysen zu thun hatte. Denn soweit die Epidermis durch das herangewachsene Lager abgehoben ist, wachsen diese pallisadenähnlichen Pilzzellen zu langen schlauchförmigen Haaren aus (s. Fig. 12 bei *b*), die sich bogenförmig über die jungen Sterigmen lagern und dieselben so zunächst noch schützend bedecken, auch wohl bewirken, dass von den herangekommenen Insecten nur die wirklich reifen Sporen fortgeführt werden. Niemals stehen diese Paraphysen einzeln zwischen den Sterigmen, wie es bei Uredolagern vorkommt (z. B. bei den ehemals als Gattung *Lecythea* zusammengefassten Uredoformen).

Wo Büschel von Paraphysen mitten zwischen den Sterigmen zu stehen scheinen, sind es die mit einander verschmolzenen Randparthien zweier benachbarter Lager (s. Fig. 12). Soweit die Epidermis durch das hervorgebrochene Caeomalager abgehoben wird, soweit wachsen auch die pallisadenähnlichen Pilzzellen zu haarförmige Paraphysen aus, und ich traf sie oft am Rande an, wie sie noch unvollkommen ausgewachsen waren (s. Fig. 12 bei *b*). Aber meist wird die Epidermis an einem mehr oder weniger grossen Theile nicht abgehoben und verharren dann dort die pallisadenförmigen Zellen in ihrer Form ohne auszuwachsen, und die haarförmigen Paraphysen verstreichen allmählich in dieselben, wie ich das schon oben schilderte. Trifft man dann solche Lager tangential in der Nähe ihres Randes, so trifft man nur die Schicht der pallisadenähnlichen Paraphysen unter der Epidermis (s. Fig. 12 bei *a*).

Durch die Paraphysen weicht dieses *Caeoma* beträchtlich von den *Caeoma* der die Rosaceen bewohnenden Phragmidien ab. Es scheint mir daher nicht zu einer Phragmidiacee zu gehören, sondern ein isolirtes Aecidium einer heteröcischen Art zu sein. Doch kann dieses nur durch weitere Beobachtung auf der lebenden Pflanze entschieden werden.

Die beigegebenen Figuren hat Herr Dr. PAUL ROESELER mit gewohnter Sorgfalt bei mir nach der Natur gezeichnet.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—11. *Diorchidium Steudneri* P. Magn.

Fig. 1. Fieder von *Ormocarpum bibracteatum* Baker, besetzt mit Haufen von *Diorchidium Steudneri.* Unterseite. Vergr. ungefähr 5.

„ 2. Einzelne Teleutospore von *Diorchidium.* Sämmtliche vier Schichten der Membran ausgebildet. Man sieht deutlich die zwei Keimporen jeder Theilzelle von der Fläche. Wandung des Stiels oben stark angeschwollen. Vergr. 390.

„ 3. Ebensolche Teleutospore, die sich mit dem oberen Stielende abgegliedert hat. Vergr. 390.

„ 4. Teleutospore, die unter schiefem Winkel dem Stiele ansitzt. Vergr. 390.

„ 5. Teleutospore, deren Längsachse in die Längsachse des Stieles fällt; ihre Wandung zeigt erst drei deutliche Schichten. Vergr. 390.

„ 6. Teleutospore mit ebensolcher Wandung. Der Stiel sitzt nur der einen Theilzelle an. Die innere Schicht der Wandung des Stieles ist stark hervorgequollen. Vergr. 390.

„ 7. Teleutospore, deren zweitinnerste Schicht sich eben herauszudifferenziren begonnen hat. Vergl. 390.

„ 8. Abgefallene Teleutosporen in Wasser. Die innere Schicht der Wandung des abgetrennten oberen Stielendes zu mächtigen Gallertpolstern aufgequollen, die sich zurückschlagen und die kappenförmige Aussenmembran des Stielendes einschliessen. Man sieht drei Teleutosporen von der Seite, eine vom Pol. Vergr. 130.

Fig. 9. Ebensolche Teleutospore vom Pol gesehen. Man sieht die beiden Keimporen rechts und links in der Längsansicht. Vergr. 390.

„ 10. Junge Teleutospore, deren Membran sich aus zahlreichen Lamellen gebildet zeigt. Von den Schichten der reifen Spore sind erst drei angelegt.

„ 11. Ganz junge Teleutospore mit dünner, zarter Membran. Vergr. 390.

Fig. 12—20. *Caeoma circumvallatum* P. Magn.

„ 12. Querschnitt durch einen Pilzfleck eines Blattes von *Geum heterocarpum* Boiss. Die Sporenketten mit den Zwischenstücken sind umgeben von dichten Büscheln von Paraphysen, die zum Theil unter der Epidermis geblieben sind. In a sieht man die zu einem tangential getroffenen *Caeoma*-Lager gehörigen, unter der Epidermis gebliebenen Paraphysen. Mycelium streng intercellular. Vergr. 390.

„ 13—20. Sporen von *Caeoma circumvallatum*, theils von der Längsseite, theils vom Pol gesehen. Man sieht deutlich die Wandverdickungen in verschiedener Zahl und Vertheilung. Vergr. 390.

Sitzung vom 24. April 1891.

Vorsitzender: Herr SCHWENDENER.

Zu ordentlichen Mitgliedern werden proclamirt die Herren:

Fritz Noll, Dr. in Bonn.
Kuegler, Dr. in Wilhelmshaven.

Der Vorsitzende giebt der Versammlung Kunde von dem am 30. März 1891 erfolgten Ableben des ordentlichen Mitgliedes

Geh. Hofraths und Professors **Dr. A. Schenk**

in Leipzig. Nach kurzem Hinweise auf die Verdienste des Dahingeschiedenen seitens des Vorsitzenden erhebt sich die Versammlung zum ehrenden Gedächtniss an den Verstorbenen von den Sitzen.

Mittheilungen.

16. M. Woronin: Bemerkung zu Ludwig's „Sclerotinia Aucupariae."

Eingegangen am 20. April 1891.

Im „Berichte über neue und wichtigere Beobachtungen aus dem Jahre 1889" (in den „Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft", Band VIII. 1890) giebt F. LUDWIG auf S. (208) und (219) ausser *Sclerotinia Vaccinii* und *Sclerotinia Oxycocci* auch noch den die Mumification der Vogelbeeren verursachenden *Sclerotinia*-Pilz an und bezeichnet denselben als eine für die Wissenschaft neue Form unter dem Namen ***Sclerotinia Aucupariae*** Ludw. — Ich erlaube mir, dazu eine kleine Berichtigung und Ergänzung zu machen.

Die *Sclerotinia Aucupariae* ist nämlich für die Wissenschaft insofern schon nicht als neu zu betrachten, als ich dieselbe zuerst in Finnland und dabei in allen ihren Entwicklungsstadien gefunden habe, was in meiner Arbeit: „Ueber die Sclerotinienkrankheit der Vaccinien-Beeren" auf Seite 40 schon erwähnt worden ist. — Die mumificirten Früchte der Eberesche wachsen im Frühjahr in gestielte, rhizoidenlose *Sclerotinia*-Becher aus; durch deren Ascosporen werden die jungen Blätter von *Sorbus Aucuparia* inficirt, und es entwickelt sich dann auf denselben, wie bei den Vaccinien-Sclerotinien, eine Gonidien-Fructification. — Sehr möglich ist es, dass diese gonidiale Fructification schon früher von Jemandem gefunden und vielleicht sogar beschrieben wurde, wie das ja z. B. für den *Sclerotinia*-Pilz der Vogelkirsche der Fall ist. — Erst später, schon nach dem Erscheinen meiner Arbeit, habe ich mich nämlich überzeugt, das *Monilia Linhartiana* von SACCARDO (cf. „Sylloge fungorum." Vol. VI (1886); p. 34) nichts anderes als die ebenfalls in Finnland von mir aufgefundene Gonidien-Form der *Sclerotinia Padi* ist (cf. meine citirte Arbeit, p. 40). Gute Herbar-Exemplare, nebst Beschreibung und Abbildungen der *Monilia Linhartiana*, resp. der Gonidien von *Sclerotinia Padi*, sind von LINHART in seinen „Fungi Hungarici" (Cent. II, Nr. 198) ausgegeben.

Beiläufig will ich hier noch bemerken, dass *Monilia cinerea* Bon. („Handbuch der allgemeinen Mykologie“ p. 76; Fig. 78; — SACCARDO: „Sylloge fungorum“, p. 34) sicher der von mir an den mumificirten Kirschen gefundenen Gonidien-Fructification entspricht, ich bin sogar der Meinung, dass *Monilia cinerea* Bon. und *Acrosporium Cerasi* Rab.[1]) (= *Fusicladium Cerasi* Sacc.[2]) eigentlich nur Synonyme sind.

Im Fasc. V des erst seit Kurzem erscheinenden Herbariums: „I funghi parassiti delle piante coltivate od utili“ von G. BRIOSI und F. CAVARA ist ein auf *Mespilus* und *Cydonia*-Blättern vegetirender Pilz unter dem Namen *Ovularia necans* Passer. (Nr. 110) herausgegeben worden. Als ich das Exsiccat in die Hände bekam und es untersuchte, erhielt ich sofort die volle Ueberzeugung, dass es eine *Sclerotinia*-Gonidienfructification ist, was auch schon aus der Beschreibung und den dazu gegebenen Abbildungen von F. CAVARA deutlich zu ersehen ist. — Es bleibt nur noch die dazu gehörende *Sclerotinia*-Becherform zu finden.

Dergleichen Beispiele werden sich wohl ohne Zweifel sehr leicht vermehren lassen, und ich bin versichert, dass bei sorgfältigem Suchen in der nächsten Zeit noch eine ganz beträchtliche Anzahl neuer, verschiedener *Sclerotinia*-Formen aufgefunden wird.

17. Th. Bokorny: Ueber Stärkebildung aus Formaldehyd.

(Vorläufige Mittheilung).

Eingegangen am 20. April 1891.

Nachdem alle Versuche, durch Zufuhr von freiem Formaldehyd Stärkebildung in den Chlorophyllapparaten zu erzielen, wegen der Giftigkeit dieses Stoffes misslungen waren, ging ich zunächst zu Versuchen mit Methylal[3]) über, welches sich leicht in Methylalkohol und Formaldehyd spalten lässt. Es erwies sich als ein zur Stärke-

---

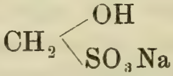
1) A. BRAUN: „Ueber einige neue oder weniger bekannte Krankheiten der Pflanzen, welche durch Pilze erzeugt werden.“ Berlin 1854, pag. 16.

2) SACCARDO: „Sylloge fungorum.“ Vol. IV, pag. 346.

3) Landw. Vers.-St. 1889 und Ber. d. d. b. Ges. 1888.

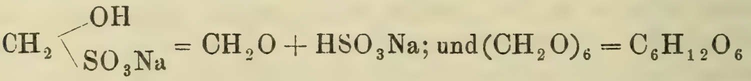
bildung tauglicher Stoff, gab aber doch keine entschiedene Antwort auf die gestellte Frage, da die Pflanzen auch aus Methylalkohol reichlich Stärke zu bilden vermögen, so dass die Stärkebildung bei Methylalzufuhr möglicher Weise auf Kosten des Methylalkohols allein erfolgt, wiewohl dann kaum einzusehen ist, was aus dem gleichzeitig frei werdenden CH_2O sonst werden soll und wie aus Methylalkohol Stärkemehl auf einem anderen Wege als dem über Formaldehyd entstehen soll; der Einwurf, dass zuerst Kohlensäure aus Methylalkohol und dann erst Stärke aus CO_2 gebildet werde, ist schon desshalb hinfällig, weil dann die Athmungsthätigkeit weit grösser sein müsste als die Assimilationsthätigkeit, was aller Erfahrung widerspricht.

Nun lernte ich in dem oxymethylsulfonsauren Natron



$$CH_2\left\langle\begin{matrix}OH\\SO_3Na\end{matrix}\right.$$

einen Stoff kennen, welcher sehr leicht — schon beim Erwärmen in Wasser[1] — in Formaldehyd und saures schwefligsaures Natron zerfällt, und von welchem O. LOEW[2] bereits gezeigt hatte, dass er gewisse Spaltpilze ausgiebig zu ernähren und bei Spirogyren den Stärkeverbrauch im Dunkeln in auffallender Weise herabzusetzen vermag. Es löst sich leicht in kaltem Wasser und kann in die lebende Pflanzenzelle eingeführt werden, indem man derselben die wässerige Auflösung des Salzes darbietet; seine eventuelle Verwendbarkeit zur Stärkebildung kann nur in der Weise gedacht werden, dass das bei der Zersetzung entstehende CH_2O zu Kohlehydrat condensirt wird:



$$CH_2\left\langle\begin{matrix}OH\\SO_3Na\end{matrix}\right. = CH_2O + HSO_3Na;\ \text{und}\,(CH_2O)_6 = C_6H_{12}O_6$$

Um die schädliche Wirkung des bei der Zersetzung des Salzes frei werdenden HSO^3Na zu verhindern, setzt man der Nährlösung etwas Dikalium- oder Dinatriumphosphat zu, welche das saure Sulfit in neutrales Sulfit unter gleichzeitiger Bildung von Monometallphosphat verwandeln.

Als Versuchspflanze diente mir hauptsächlich *Spirogyra majuscula* Ktz. (wozu auch *Sp. orthospira* Naeg. gehört), für welche ich die geeignetsten Nährsalzlösungen durch zahlreiche Versuche zuvor ausprobirte. Sie erträgt Lösungen des oxymethylsulfonsauren Natrons von 1 : 1000, und sogar noch stärkere recht gut, und wächst darin ruhig weiter, vorausgesetzt, dass man es nicht an den nöthigen mineralischen Stoffen fehlen lässt. Die Zusammensetzung, welche ich meinen Nährlösungen schliesslich gab, war folgende:

---

[1] Die Auflösung hat daher in kaltem Wasser zu erfolgen.

[2] Sitzungsber. d. bot. Vereins zu München; Bot. Centralbl. 1890, Nov.

Calciumnitrat	0,1	pCt.
Chlorkalium	0,05	„
Magnesiumsulfat (krystall.)	0,02	„
Monokaliumphosphat	0,02	„
Eisenchlorid	Spur	
eventuell: oxymethylsulf. Natrium	0,1	pCt.
Dikaliumphosphat	0,1	„

Nachdem schon vorläufige Versuche am Licht und bei Zutritt von Kohlensäure eminente Ausschläge zu Gunsten des oxymethylsulfonsauren Natrons ergeben hatten, indem die mit letzterem versetzten Algenmassen colossale Stärkemengen aufwiesen gegenüber einem mässigen Stärkegehalt in den Controllversuchen, schritt ich zu Experimenten bei Ausschluss von Kohlensäure und Zutritt von Licht; denn Versuche, welche O. LOEW und später ich bei Lichtabschluss angestellt hatten, ergaben das Resultat, dass eine sichtbare Stärkebildung unter solchen Umständen nicht stattfindet.

1. Grössere Algenmengen (stärkearme Spirogyren) wurden in je 200 *ccm* der oben angegebenen Nährlösung verbracht und theils ohne weiteren Zusatz, theils unter Zugabe von $1\,^0/_{00}$ oxymethylsulfonsaurem Natron $+ 1\,^0/_{00}$ PO_4K_2H am Lichte unter einer Glasglocke aufgestellt, welche in einem Gefäss mit starker Kalilauge stand; die offenen Flaschen standen also in einer baldigst kohlensäurefrei werdenden Luft; keine Spur von Sauerstoffentwickelung wurde in der algenhaltenden Versuchsflüssigkeit sichtbar. Nachdem die Flaschen 5 Tage bei wechselnder (meist mässiger) Beleuchtung gestanden hatten, ergab die Untersuchung riesige Stärkemengen in den Spirogyren, denen oxymethylsulfonsaures Natron zugeführt worden war, keine Stärke in den Controllalgen; erstere sahen sehr gesund aus und waren erheblich gewachsen, letztere waren ausgehungert, zum Theil abgestorben, und nicht gewachsen; schon makroskopisch bestand zwischen beiden ein auffallender Unterschied, der durch die mikroskopische Untersuchung wohl begreiflich wurde. In keiner der Flaschen waren bis dahin Spaltpilze aufgetreten, die Lösungen waren völlig klar, ein Umstand, der bei so langer Versuchsdauer wohl beachtet werden muss; denn würden sich Spaltpilze einstellen, so könnte die Stärkebildung auf die von ihnen producirte Kohlensäure bezogen werden. Gerade in diesem Punkte ist oxymethylsulfonsaures Natron ein sehr günstiger Versuchsstoff, da es offenbar nur wenige Spaltpilze giebt, die sich von demselben zu ernähren vermögen. Ich erhielt in eigens hierzu aufgestellten Nährlösungen niemals Spaltpilzvegetation; O. LOEW erhielt zwar solche, aber erst nach längerer Zeit (nach vielen Tagen trübte sich die Flüssigkeit schwach, und erst nach vielen Wochen hatte sich eine dicke flockige Masse schwach röthlich gefärbter Pilze gebildet) und nur bei gewisser Zusammensetzung der Nährlösung.

2. Lichtversuche, welche nur 6 Stunden dauerten, ergaben dasselbe Resultat, nur in geringerem Grade. Hier wurden ganz entstärkte Spirogyren angewandt; nur wenige Fäden derselben in kleine Gläschen (von etwa 10 *ccm* Inhalt) mit den genannten Nährlösungen gebracht, und unter einer Glasglocke bei Kalilaugenverschluss dem diffusen Tageslicht (nur 2 Stunden von jenen 6 war Sonnenschein) exponirt. Die Untersuchung ergab in den 2 mit oxymethylsulfonsaurem Natron versetzten Gläschen Stärkegehalt der Spirogyren, in den beiden Controllgläschen nicht. Spaltpilze waren nicht anwesend, wie die mikroskopische Untersuchung ergab.

3. Meine *Sp. majuscula* war ausserordentlich empfindlich gegen Kalimangel und hörte binnen kurzer Zeit auf, CO_2 zu assimiliren, wenn Kalium aus der Nährlösung weggelassen wurde; sie entstärkte sich bei vollem Licht- und Kohlensäurezutritt binnen wenigen Tagen und zeigte nach einiger Zeit Hungererscheinungen (Schrumpfung der Chlorophyllbänder etc.). Setzte ich nun 1‰ oxymethylsulfonsaures Natron zu, so war binnen 3 Tagen reichlich Stärke vorhanden. Daraus folgt wiederum die Verwendbarkeit des CH_2O zur Stärkebildung; denn auf CO_2 konnte diese nicht zurückgeführt werden, da jene Spirogyra bei Kaliumabwesenheit die Kohlensäure nicht zu assimiliren vermochte. Zugleich scheint daraus hervorzugehen, dass Kalium zwar zur Umbildung von CO_2 in CH_2O, nicht aber zur Condensation des CH_2O zu Kohlehydrat erforderlich sei, wenn es auch wohl förderlich hierzu sein mag.

Durch die beschriebenen Versuche erhält die Ansicht v. Baeyer's über den chemischen Verlauf der Assimilation den ersten unumstösslichen experimentalphysiologischen Beweis[1]. Weitere Versuche werde ich später mittheilen.

---

[1] Auf chemischem Wege erfuhr dieselbe früher durch die Arbeiten O. Loew's über Zuckerbildung aus Formaldehyd gewichtige experimentelle Unterstützung.

18. W. Zopf: Zur physiologischen Deutung der Fumariaceen-Behälter.

Eingegangen am 21. April 1891.

In einer vor etwa 5 Jahren in der Bibliotheca botanica erschienenen Abhandlung[1]) wurde nachgewiesen, dass die Vertreter der Familie der Fumariaceen ausgezeichnet sind durch ihre charakteristischen Idioblastenformen. Durch HEINRICHER's[2]) und LÉGER's[3]) kurze Mittheilungen ist dieser Befund bestätigt worden. Letzterer hat, wie er mich brieflich benachrichtigte, von meiner Arbeit zu spät Kenntniss erhalten, als dass er meine Priorität berücksichtigen konnte.

Bezüglich der Deutung jener eigenthümlichen Zellen weichen nun die Ansichten Beider wesentlich ab, sowohl unter sich, als von der meinigen: während nämlich H. sagt: „Der charakteristische und stets vorhandene Inhaltsbestandtheil ist fettes Oel (daher auch die Bezeichnung Oelschläuche brauchbar wäre)“ spricht L. sie als Milchbehälter (laticifères) an, und ich selbst habe sie als „Farbstoff- und Gerbstoffbehälter“ angesehen.

Aus dieser Verschiedenheit der Ansichten ergiebt sich die Nothwendigkeit einer genaueren Untersuchung des Idioblasten-Inhalts, und zwar wird man versuchen müssen, einerseits die Qualität der Inhaltsstoffe zu ermitteln, andererseits aber auch die Quantitätsverhältnisse festzustellen.

Beides ist nun auf directem Wege nicht möglich, da die in Rede stehenden Behälter sich weder isoliren, noch auch ihren Inhalt, etwa ähnlich wie die Milchsaftbehälter der Euphorbiaceen und Papaveraceen, beim Anschneiden der Organe in Masse nach aussen treten lassen. Man ist daher auf den indirecten Weg angewiesen, nämlich auf die Extraction der die Idioblasten führenden Organe.

Wenn man nun aber auch die auf diese Art gewonnenen Substanzen isolirt und untersucht hat, so weiss man immer noch nicht, ob sie auch wirklich in den Idioblasten vorkommen. Es muss also erst

---

1) Ueber die Gerbstoff- und Anthocyanbehälter der Fumariaceen und einiger anderen Pflanzen. Kassel, 1886. In der Sitzung der naturforschenden Gesellschaft zu Halle vom Jahre 1885 habe ich den Inhalt dieser Schrift bereits vorgetragen.

2) Vorläufige Mittheilung über die Schlauchzellen der Fumariaceen. Diese Berichte 1887. Bd. V.

3) Sur la présence de laticifères chez les Fumariacées. Compt. rend. Déc. 1890.

durch besondere Untersuchungen ermittelt werden, welche von den Stoffen als Inhaltskörper dieser Behälter anzusprechen sind. Dies wird in Anlehnung an die gefundenen makrochemischen Reactionen die mikrochemische Prüfung zu entscheiden haben.

Zum Ausgangspunkte habe ich die unterirdischen Organe, speciell der in grösserer Menge zu beschaffenden *Corydalis cava* gewählt, einmal, weil sie, wie ich schon früher zeigte, an intensiv gefärbten (gelben) Idioblasten sehr reich sind, andererseits, weil Chlorophyll, Anthoxanthin und Anthocyane, wie sie in den oberirdischen Organen auftreten, die Untersuchung hier nicht compliciren können. Es hat sich denn auch ein klares Resultat herausgestellt, welches eine Basis für weitere Prüfungen abgeben dürfte.

A. Qualitative Untersuchung der Auszüge.

Es ist längst bekannt, dass diese Organe ziemlich reichliche Mengen eines Alkaloids und zwar des Corydalins enthalten[1]). Bei der Darstellung desselben haben die Chemiker immer mit einem nach ihrer Angabe gelbgrünen Harze zu kämpfen gehabt, dass sie nur möglichst zu entfernen suchten, ohne es weiter zu beachten. Ferner wurde das Vorkommen von Zucker[1]), Farbstoff[2]), Fett[3]) und Gerbstoff[2]) angegeben. LÉGER[4]) behauptet, dass sie einen Milchsaft enthalten, bringt aber keinen Beweis hierfür.

Ich habe mich zur Gewinnung der Stoffe, wobei es mir namentlich auf die gefärbten ankam, des Ausziehens der frischen Knollen, z. Th. aber auch der getrockneten bedient, da das Resultat unter beiden Bedingungen das gleiche blieb. Die Extraction geschah zunächst mit Alcohol absolutus, nachher mit 60—70 procentigem Alkohol. Auskochen mit Wasser wurde vermieden, da einer der Auszugsstoffe sich theilweis in Harz umzuwandeln scheint (nach Erfahrungen, die schon WICKE[5]) machte, dürften es Corydalinverbindungen sein, welche diese Veränderung eingehen), ausserdem erhält man bei der Extraction mit Wasser viel Schleim mit in Lösung, der erst wieder beseitigt werden muss. Nach Vereinigung der successiven Auszüge wurde zur Trockne eingedampft und zunächst mit Petroläther sorgfältig ausgewaschen, um ein gefärbtes Fett hinwegzuschaffen. Sodann zog ich den Rückstand wiederholt und lange mit viel Wasser aus, welches wasserlösliche gelbe und grüngelbe Pigmente hinwegnimmt. Was zurückbleibt, sind der Hauptsache nach harzartige Massen.

---

[1]) Die Litteratur hierüber bei HUSEMANN und HILGER, Die Pflanzenstoffe, II. Aufl. Bd. II.

[2]) Zopf, l. c.

[3]) HEINRICHER, l. c.

[4]) l. c.

[5]) Ueber das Corydalin. Annalen der Chemie, Bd. 137.

Daneben habe ich mich auch noch eines anderen Verfahrens zur vorläufigen Trennung der gefärbten Substanzen bedient: ich verdünnte nämlich den ursprünglichen Auszug stark mit Wasser, schüttelte ihn zunächst sorgfältig mit Petroläther aus zur Entfernung des Fettes, sodann wiederholt mit Chloroform, welches die harzartigen Theile und auch noch einen wasserlöslichen grünlichen Körper hinwegnimmt. In dem wässerigen Theile ist dann vorwiegend wasserlöslicher Farbstoff und Corydalin vorhanden.

1. Die harzartigen Bestandtheile.

Wenn man die wie oben gewonnene Chloroformlösung eindampft, so erhält man eine etwa olivenfarbige, harzartig-klebrige, in der Wärme schmelzende und auf dem Platinblech mit russender Flamme verbrennende Masse von olivengrünem Ansehen. Derselben ist ein grünlicher wasserlöslicher Farbstoff beigemengt, der durch wiederholtes vielstündiges Ausziehen mit Wasser entfernt werden kann. Zur weiteren Reinigung von Pigmenten und Corydalin löst man dann das Harz in concentrirter Schwefelsäure und fällt es aus dieser Lösung durch Zusatz von viel Wasser aus. Der Niederschlag wird abfiltrirt und zuerst mit schwach saurem, dann mit destillirtem Wasser ausgewaschen. Das auf diese Weise gereinigte Harz zeigt nicht mehr die olivengrüne Farbe des ursprünglichen, durch gelbgrüne Farbstoffe und Corydalinsalze verunreinigten, sondern rein gelbbraune bis braune Tinction.

Bei weiterer Untersuchung stellte sich nun heraus, dass dasselbe nicht, wie ich anfangs glaubte, einen einheitlichen Stoff darstellt, sondern vielmehr ein Gemisch von zwei verschiedenen Harzsäuren, die sich schon dadurch unterscheiden und von einander getrennt werden können, weil die eine in Benzol löslich, die andere in Benzol nicht löslich ist.

a) Die benzollösliche Harzsäure.

Sie ist ausser in Benzol auch noch in Petroläther, Aether, Chloroform und Alkohol leicht löslich. In verdünnten Aetzalkalien, aber auch in verdünntem kohlensauren Natron löst sie sich (in letzterem schwer) mit gelbbräunlicher Farbe und wird aus diesen Lösungen durch vorsichtigen Säurezusatz in bräunlichen Flocken ausgefällt. Concentrirte Schwefelsäure verleiht dem gelbbraunen Ueberzug auf der Porzellanschale tief braune (sepiaartige) Färbung und löst mit brauner Farbe. Reichlicher Wasserzusatz lässt das Harz aus dieser Lösung in gelbbräunlichen Flocken wieder ausfallen.

In der gelbbräunlichen alkoholischen Lösung, die übrigens schwach sauer ist, bewirkt Eisenchlorid eine olivengrüne, essigsaures Blei eine reiche gelbbräunliche, essigsaures Kupfer eine reiche olivengrüne, Chromsäure eine reiche dunkelgelbe, Kaliumbichromat eine reiche gelbe, Platinchlorid eine reiche gelbbräunliche Fällung. Alkalische Silberlösung wird reducirt. Mit Chlorkalklösung erhält man einen gelbbräunlichen Niederschlag; die darüber stehende Flüssigkeit wird hellgelb, aber nicht entfärbt.

Aus allen diesen Eigenschaften geht hervor, dass hier eine Harzsäure vorliegt.

b) Die benzolunlösliche Harzsäure.

Sie wird auch von Petroläther, Ligroïn und Aether nicht gelöst, wohl aber von Chloroform und Alkohol. Verdünnte ätzende und kohlensaure Alkalien lösen mit gelber bis gelbbrauner Farbe, letztere nur schwer. Aus diesen Lösungen lässt sich das Harz durch Neutralisation mit einer Säure leicht zur Abscheidung bringen. Concentrirte Schwefelsäure löst mit brauner Farbe, durch reichlichen Wasserzusatz erfolgt Wiederabscheidung des Harzes in gelbbraunen Flocken.

Die alkoholische Lösung reagirt schwach, aber deutlich sauer. Eisenchlorid färbt sie schön olivengrün und trübt sie alsbald stark. Essigsaures Kupfer bewirkt eine grünliche Fällung, essigsaures Blei eine gelbe bis bräunliche, Kaliumbichromat eine reiche, goldgelbe, Goldchloridnatrium eine reiche, gelbbräunliche. Alkalische Silberlösung wird reducirt. Chlorkalklösung entfärbt.

Auch hier ist also der Harzsäure-Charakter deutlich ausgeprägt.

2. Die gelben wasserlöslichen Stoffe.

In dem wasserlöslichen Theile des Rückstandes vom rohen alkoholischen Knollenextract lassen sich zwei verschiedene, gelb resp. gelbgrün gefärbte Pigmente nachweisen. Zur Trennung derselben verfuhr ich wie folgt: Die Flüssigkeit wurde mit Ammoniak möglichst neutralisirt und hierauf mit essigsaurem Blei ausgefällt. Es entstand ein sehr reicher, schmutzig-grünlicher Niederschlag, der auf dem Filter mit Wasser sorgfältig ausgewaschen, dann in mit Alkohol versetztem Wasser unter schwachem Erwärmen mit Schwefelwasserstoff zersetzt wurde, worauf ich die gelbe Lösung durch Abfiltriren von dem Schwefelblei befreite. Die so erhaltene gelbe Flüssigkeit wurde eingedampft und der Rückstand mit Alcohol absolutus aufgenommen und filtrirt, nachdem er vorher zur Entfernung von vielleicht noch in Spuren vorhandenen Fett- und Harztheilen mit Benzol und Aether gewaschen worden war.

Die alkoholische Lösung sieht gelb bis braungelb aus. Sie fluorescirt bei gewöhnlichem Licht gar nicht, bei Sonnenlicht ein wenig und zwar grünlich. Mit Lakmuspapier geprüft, zeigt sie schwach saure Reaction. Ihr Verdampfungsrückstand sieht auf der Porzellanschale goldgelb bis bräunlich aus. Derselbe ist unlöslich in Petroläther, Benzol, Aether, wird von Chloroform nur sehr wenig oder gar nicht gelöst, von Alkohol und Wasser sehr leicht und reichlich. Concentrirte Schwefelsäure löst den gelben Ueberzug auf der Porzellanschale mit braunrother Farbe, concentrirte Salpetersäure mit hellerer, rothbrauner, Aetzalkalien und kohlensaure Alkalien lösen wie Salzsäure und Eisessig mit gelber Farbe. Essigsaures Blei giebt in der wässerigen Lösung reiche schmutziggelbe Fällung, essigsaures Kupfer eine olivengrüne Trübung, salpetersaures Silber einen gelben, Kaliumbichromat einen reichen, goldgelben Niederschlag. Offenbar handelt es sich hiernach um eine Säure.

Der andere wasserlösliche, mehr gelbgrüne Farbstoff ist in dem Filtrat der oben genannten Fällung mit essigsaurem Blei enthalten. Um ihn zu gewinnen, wurde die Lösung zunächst mit Schwefelsäure entbleit, filtrirt, zur Entfernung von Corydalin mit Ammoniak neutralisirt und wieder filtrirt, worauf sie auf dem Wasserbade zur Trockne eingedampft wurde. Es krystallisirt hierbei reichlich essigsaures Ammoniak aus, von welchem der Farbstoff durch Waschen mit Chloroform leicht abgetrennt werden kann. Zu noch weiterer Reinigung (Entfernung von Zucker) schüttelte ich die Lösung mit wenig Wasser aus (wobei man freilich einen Theil des Pigments verliert), dampfte wieder ein und wusch den Rückstand mit Aether.

Die Chloroformlösung sieht leuchtend gelb bis gelbgrün aus. Auf der Porzellanschale eingedampft, giebt sie einen intensiv gelbgrünen Ueberzug. Derselbe ist unlöslich in Aether, Petroläther, Benzol, sehr leicht löslich in Chloroform, ziemlich leicht in Alkohol und in Wasser. Durch die leichte Löslichkeit in Chloroform, sowie durch seine Farbe unterscheidet er sich schon hinreichend von dem vorausgehenden Pigment. Concentrirte Schwefelsäure färbt den gelben Ueberzug schön rothbraun und löst mit dunkelrothbrauner, concentrirte Salpetersäure mit heller rothbrauner, concentrirte Salzsäure und Eisessig mit gelber Farbe; mit verdünnten Aetzalkalien, sowie mit Barythydrat erhält man gelbe bis gelbgrüne Lösungen. In der wässrigen, übrigens schwach sauer reagirenden Lösung des Farbstoffes bringt essigsaures Blei nur eine schwache gelbe Trübung hervor, Platinchlorid eine starke hellgelbe Fällung, Kaliumbichromat einen ebenfalls reichen, goldgelben Niederschlag.

Aus diesen kurzen Angaben wird man bereits ersehen, dass der Farbstoff Säurecharakter zeigt. Zur Krystallisation habe ich ihn nicht zu bringen vermocht. Wahrscheinlich gehört er zu den amorphen wasserlöslichen Pigmenten.

3. Das gelbgrüne Fett.

Um die gefärbten Substanzen aus demselben zu gewinnen, habe ich es auf dem Wege der Verseifung mit Natronlauge zerlegt, wozu die alkoholische Lösung benutzt wurde. Da Petroläther und Aether aus der Seife, auch nach dem Aussalzen mit Chlornatriumlösung, nichts von Farbstoff aufnehmen, so hatte man zunächst Gewissheit, dass kein Lipochrom in dem Fett vorhanden war.

Fügt man der Seifenlösung eine verdünnte Säure zu, so nimmt Aether alsbald eine gelblich bis grünlich gefärbte Substanz auf; man mag aber das Ausschütteln mit diesem Lösungsmittel noch so oft vornehmen, immer bleibt die Seifenlösung gelbgrün gefärbt, zum Zeichen, dass noch ein oder der andere in Aether unlösliche gefärbte Stoff darin enthalten ist.

Dampft man den ätherlöslichen Theil ein, so erhält man eine blass-gelbgrünliche Masse von fettartiger Consistenz, die unlöslich ist in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Petroläther, Benzol. Nach dem Abdampfen der ätherischen oder der Benzollösung krystallisirt sie in rosettenartigen Gruppen feiner Nädelchen aus, die in Masse grünliche Färbung zeigen. Die alkoholische Lösung reagirt deutlich sauer. Sie giebt mit concentrirten Alkalien blasse, etwa gelbliche, mit Barythydrat weisslich-gelbliche, mit essigsaurem Blei ganz ähnliche, mit essigsaurem Kupfer grünblaue Fällungen, mit Chromsäure und doppelt-chromsaurem Kali etwa goldgelbe Niederschläge. Nach diesen Eigenschaften wird man sie als eine Säure anzusprechen haben. Erhitzt man die feste Krystallmasse, so macht sich ein entschiedener Fettsäuregeruch bemerklich, den man auch beim Eindampfen der Lösungen constatirt. Auf dem Platinblech verbrennt die Masse mit leuchtender Flamme. Ihre Lösung in Natronlauge zeigt beim Schütteln mit Wasser eine bleibende Schaumbildung nach Art echter Seifen, auch wird die Seife durch Zusatz von Kochsalzlösung ausgeschieden. Aus Chlorcalciumlösung wird durch die Säure ein unlösliches Kalksalz gefällt. Alkannatinctur färbt die Säure roth. Auf Grund aller dieser Merkmale kann an der Fettsäurenatur des grünlichen Körpers kein Zweifel bestehen.

Nachdem die neutralisirte Seifenlösung von der Fettsäure durch Ausschütteln mit Aether befreit war, dampfte ich dieselbe ein und entzog dem Rückstand die färbenden Substanzen durch Chloroform, das sich intensiv gelb färbte. Es enthielt drei gefärbte Stoffe, die sich in der Weise trennen liessen, dass der Verdampfungsrückstand zuerst mit Wasser ausgewaschen wurde, wodurch ein gelbes Pigment in Lösung kommt, hernach mit Benzol, das einen harzartigen Körper wegnimmt; was zurückbleibt, ist ein benzolunlösliches Harz in geringer Menge. Die nähere Prüfung dieser drei Stoffe hat nun ergeben, dass dieselben mit den oben charakterisirten Substanzen identisch sind: der gelbe wasserlösliche Farbstoff mit dem gelben, in Wasser und Chloroform leicht löslichen, auf der vorigen Seite kurz beschriebenen, die beiden Harze mit der benzollöslichen und der benzolunlöslichen gelben bis gelbbraunen Harzsäure.

Wir sehen also, dass das gelbe Rohfett 4 verschiedene gefärbte Substanzen enthält: die grünliche Fettsäure, gelben wasserlöslichen Farbstoff und beide Harzsäuren.

4. Corydalin.

Von verschiedenen Chemikern untersucht, ist dieses Alkaloïd aus *Corydalis cava* namentlich von WICKE[1]) rein dargestellt und näher untersucht worden. Die Reindarstellung macht insofern Schwierigkeiten, als die gelbbraunen Harzsäuren nicht leicht zu entfernen sind. Bezüglich der Darstellungsweise habe ich mich an WICKE gehalten. Es interessiren hier folgende Merkmale: Aus den wässerigen Lösungen seiner Salze wird es durch ätzende und kohlensaure Alkalien gefällt, im Ueberschusse der ersteren wieder gelöst. Wässerige Jodlösung sowie Jodjodkalium bringen in den Salzlösungen einen braunen, Jodkalium einen weissen, chromsaures Kali einen gelben, Quecksilberchlorid einen weissen, Gold- und Platinchlorid einen gelben, metawolframsaures Natrium einen gelben, Quecksilberjodid einen weissen, Kaliumquecksilberjodid einen gelblich weissen, Schwefelcyankalium einen weissen Niederschlag hervor. Die weingeistige Lösung wird durch Gerbsäure gefällt.

5. Zucker.

Dass Zucker in den Knollen vorhanden ist, wurde bereits früher von mir gezeigt. Es sei noch hinzugefügt, dass er reichlich vorhanden sein muss, denn die geringste Menge des Auszuges giebt mit FEHLING'scher Lösung eine sehr reichliche Kupferabscheidung.

B. Quantitative Untersuchung der Auszüge.

Da die isolirten harzartigen Stoffe wegen ihrer intensiv gelben Färbung (im verdünnten Zustande, in concentrirterer Lösung gelbbraun) zweifellos aus den gelben Idioblasten stammen dürften, andererseits wenigstens einige Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, dass auch das Fett zum Theil wenigstens, hier seinen Sitz hat, so wird man, wenn man die Quantität von beiderlei Stoffen in dem Auszuge bestimmt, voraussichtlich auch ein annähernd richtiges Bild von ihren gegenseitigen Quantitätsverhältnissen im Idioblasteninhalt erhalten. Das Mengen-Verhältniss von Harz und Fett einerseits, zum Corydalin andererseits

---

1) Ueber das Corydalin. Ann. der Chemie, Bd. 137. Die übrige chemische Litteratur ist bei HUSEMANN und HILGER, Die Pflanzenstoffe, II. Auflage, Bd. II angegeben.

wurde ganz unberücksichtigt gelassen, da man feststellen kann, dass dieses Alkaloid bei *Corydalis cava* in geringen Mengen in allen Gewebselementen zu finden ist, wie die folgenden Reactionen deutlich zeigen. Ich habe mich daher bei den Quantitätsbestimmungen ausdrücklich nur auf Harz und Fett beschränkt.

100 *g* frischer Knollen von *Corydalis cava*, vor der Blüthezeit gesammelt, mit Alcohol absolutus vollkommen erschöpft, ergaben:

Harzsäuren	0,225 *g*
Rohfett	0,120 „

(davon gehen für Harzsäuren allein 0,04 *g* ab, ganz abgesehen von dem beigemengten wasserlöslichen Pigmente).

16 *g* lufttrockener, zu Staub gepulverter Knollen von *Corydalis cava* während der Blüthezeit gesammelt, ergaben nach vollständigster Erschöpfung durch Alcohol absolutus:

Harz	0,320 *g*
Rohfett	0,181 „

Aus diesen Bestimmungen folgt, dass das Harz gegen das Rohfett (das übrigens selbst noch Harz und wasserlöslichen Farbstoff enthält) um's Doppelte und mehr überwiegt.

Ich hebe diese Thatsache nur desshalb hervor, weil **Heinricher** bei seinen Untersuchungen, die freilich in Bezug auf die qualitative Bestimmung des Idioblasteninhalts ganz oberflächlich angestellt wurden und eine quantitative Bestimmung sogar gänzlich vermissen lassen, die Idioblasten der unterirdischen Organe gewisser Fumariaceen, und zwar ganz speciell der *Corydalis cava*, als fettreich ansieht, indem er hervorhebt, „der charakteristische und stets vorhandene Bestandtheil ist fettes Oel[1])“. Beachtet man nun, dass es sich bei obigen Bestimmungen um Rohfett handelt, welches ausser Harz auch noch den einen gelben wasserlöslichen Farbstoff enthält, und hält man sich die Möglichkeit vor, dass von jenen Fettmengen eine gewisse Quantität aus den übrigen Gewebselementen stammt, so kann vollends keine Rede davon sein, dass der Hauptbestandtheil der Idioblasten Fett darstelle, ganz abgesehen davon, dass man auch noch die wasserlöslichen gelben Farbstoffe in Betracht zu ziehen hat, deren Quantität ich nicht bestimmte, weil ich bei der möglichsten Reindarstellung der-

---

1) H. hat auf einen reichen Fettgehalt bloss auf Grund des Umstandes geschlossen, dass „der lebende Inhalt der Schlauchzellen in der Regel den Eindruck einer homogenen fettigen Flüssigkeit bietet“ (nun diesen Eindruck macht ein Harz auch), dass ferner beim Filtriren des Decocts ein Fettrand entsteht (der Rand besteht zu einem wesentlichen Theile aus Harz) und dass die Filtration sehr langsam vor sich gehe (nun der Autor hat offenbar nicht gewusst, dass, wenn man ein „Decoct“ der Knollen mit Wasser macht, man eine ganze Masse von Schleim mit erhält, der selbstverständlich das Filtriren sehr erschwert). H. wundert sich, „dass Zopf nirgends den Fettrand auf dem Filter erwähnt.“ Nun habe ich dieses Phänomen auch beobachtet, mich aber sehr wohl gehütet, ihm eine besondere Bedeutung beizumessen.

selben Verluste erlitt. Ueberwiegen aber die gelben Farbstoffe (die gelben wasserlöslichen Pigmente plus den gelben Harzsäuren) das Fett um ein Beträchtliches, so hätte meine frühere Bezeichnung „Farbstoffbehälter“ nicht Anstössiges, jedenfalls dürfte sie nicht durch die ganz unzulässige Bezeichnung „Oelschläuche“ ersetzt werden.

C. Mikrochemische Untersuchung der Idioblasten.

Aus dem Vorstehenden geht bestimmt hervor, dass in den unterirdischen Theilen der untersuchten *Corydalis*-Art eine ganze Reihe von gefärbten und ungefärbten Substanzen vorhanden sind, nämlich

1. eine gelbe bis braune benzollösliche Harzsäure,
2. eine gelbe bis braune benzolunlösliche Harzsäure,
3. ein gelber, wasserlöslicher säureartiger (schwer chloroformlöslich) von Säurecharakter,
4. ein gelbgrüner wasserlöslicher Farbstoff (in Chloroform sehr leicht löslich) von Säurecharakter,
5. eine grünliche, krystallisirende Fettsäure,
6. ein Alkaloïd (Corydalin),
7. Zucker.

Es entsteht nun die Frage, welche von diesen Stoffen sind in den Idioblasten vorhanden?

Ziehen wir zunächst das Corydalin in Betracht, so ist vorerst zu bemerken, dass es trotz seines ziemlich reichlichen Vorkommens in den unterirdischen Organen von *Corydalis cava* und *intermedia* weder von HEINRICHER, noch von LÉGER, noch von mir selbst als Inhaltsbestandtheil der Idioblasten angesprochen wurde. Das hindert natürlich nicht, eine Prüfung nach dieser Richtung vorzunehmen. Zunächst sei nochmals hervorgehoben, dass die Reaction der gelben wasserlöslichen Pigmente sowohl wie der gelben Harzsäuren eine saure und dass aus diesem Grunde auch der Inhalt der Idioblasten, der ja seiner Färbung nach diese Stoffe enthalten muss, eine saure sein wird. Gesetzt nun, dass Alkaloïd wäre in den Idioblasten wirklich vorhanden, so müsste, da Alkaloïde in saurer Lösung von Alkalien gefällt werden, bei Zusatz einer Lösung derselben eine Fällung eintreten. Das ist nun thatsächlich der Fall. Man braucht nur einen Schnitt von *Corydalis cava*-Knollen unter das Mikroskop zu bringen und etwas Ammoniak zuzufügen, und man wird sehen, dass die gelben Idioblasten sich alsbald mit einer dunkelgrauen körnigen Niederschlagsmasse förmlich anfüllen.

Jedermann weiss ferner, dass die Alkaloïde aus ihren Lösungen in Säuren durch Pikrinsäure, Phosphorwolframsäure, Metawolframsäure und Phosphormolybdänsäure ausgefällt werden. Wendet man nun solche Lösungen auf die Idioblasten in Schnitten an, so erhält man wieder eine im Mikroskop grau oder gelb aussehende, meist massige Fällung. Auch Kaliumbichromat giebt massige Niederschläge, ebenso Goldchlorid und Platinchlorid, wässrige Jodlösung und Jodjodkalium, welche Reactionen auch schon WICKE (l. c.) speciell für Corydalin angiebt. Ich habe gewöhnlich die Ammoniak-, Pikrinsäure- und Jodjodkaliumreaction angewandt. Da man bei letzterer tief rothbraune Niederschläge erhält, so wird sie bekanntlich vielfach benutzt.

Wir stehen also vor der interessanten Thatsache, dass die von mir aufgefundenen *Corydalis*-Idioblasten Alkaloïdbehälter darstellen. Nach der Reichlichkeit der Niederschläge zu schliessen, ist der Alkaloïdgehalt meist ein relativ sehr beträchtlicher. Doch wird das Corydalin nicht ausschliesslich in diesen Zellen erzeugt, denn mit jenen Reagentien erhält man vielfach auch in den übrigen Gewebselementen Fällungen, freilich sind sie im Vergleich zu den Idioblasten-Niederschlägen wenig auffällig, z. Th. leicht übersehbar. Anfangs glaubte ich, sie gehörten der Membran an, aber nach vorausgehender Plasmolyse überzeugt man sich, dass dies nicht der Fall ist.

Mit Hülfe jener Reactionen lässt sich nun feststellen, in welchen Organen und Gewebstheilen die Alkaloïdbehälter ihren Sitz haben. Im Grunde genommen habe ich das schon in der citirten Abhandlung gethan, denn Alles was ich auf Grund der obigen Reactionen, die ich ganz richtig angeführt, irrthümlich als „Gerbstoffbehälter“ bezeichnete, sind Alkaloïdbehälter[1]). Auch HEINRICHER hat einige dieser Reactionen gemacht, sie aber nicht zu deuten gewusst, sonst wäre er sicher nicht auf die Bezeichnung „Oelschläuche“ gekommen. Er bemerkt aber ganz richtig, dass jene Reactionen keine Gerbstoffreactionen seien.

Ich habe schon früher die Angabe gemacht, dass die Idioblasten bei gewissen Species und in manchen Organen vollkommen farblos sind. Solche Behälter scheinen nichts von den gelben wasserlöslichen Pigmenten und den gefärbten Harzen sowie von gelbem Fett zu führen. Sie dürften also Alkaloïdbehälter par excellence darstellen,[2]) während die gefärbten zugleich Farbstoff- und Harzbehälter repräsentiren und wahrscheinlich auch etwas Fett enthalten.

---

1) Sie kommen nicht nur in den Niederblättern, den Keimblättern, dem Stengel, den Laubblättern, den Hochblättern, sondern auch in den Blumenblättern und Fruchtblättern vor. Man kann sie mit jenen Reagentien in den Blattbildungen auch schon ohne Anwendung von Flächenschnitten nachweisen.

Dass in den oberirdischen Organen der *Corydalis*-Arten und anderer Fumariaceen ein Alkaloïd vorkommt, war bisher unbekannt, die Chemiker haben nur die Knollen von *C. cava* und *intermedia* untersucht. Ich selbst habe das Corydalin aus den oberirdischen Organen in der Weise gewonnen, dass ich mit Alkohol auszog, den Extract zur Trockne eindampfte, mit schwach essigsaurem Wasser in der Wärme auszog und mit Ammoniak neutralisirte. Hierbei fällt das Corydalin aus und braucht nur noch gereinigt zu werden.

2) Vom Zucker, der auch in anderen Gewebselementen vorkommt, glaube ich absehen zu dürfen.

Dass die Idioblasten, die wir nunmehr als Alkaloïdbehälter kennen, theils in Urmeristemen, theils in Folgemeristemen ihren Ursprung nehmen, ist durch Wort und Bild früher ebenfalls dargelegt worden.

Während bei den *Corydalis*-Arten das Alkaloïd als Corydalin auftritt, ist es bei *Fumaria* als Fumariin zu finden; wahrscheinlich bebesitzen *Diclytra*, *Adlumia* etc. specifische Alkaloïde.

Was die gefärbten Harzsäuren und wasserlöslichen Farbstoffe anlangt, so kann von vornherein ein Zweifel, dass sie in den *Corydalis*-Idioblasten (der Knollen) vorhanden sind, nicht wohl bestehen, denn diese meist so intensiv gelb tingirten Zellen sind die einzigen gefärbten Elemente. Diese Stoffe aber einzeln in den Zellen nachzuweisen verhindert schon der reiche Alkaloïdgehalt. Man sieht also auch hier wieder, dass man mit der makrochemischen Untersuchung weiter kommt als mit der mikrochemischen.

In den oberirdischen Organen sind, wie ich an anderen Orten bereits darlegte, die Idioblasten nicht mit gelbem, sondern rothem Inhalt versehen und kürzere Formen derselben von gewöhnlichen Anthocyanzellen nicht zu unterscheiden. Jetzt wird die Unterscheidung noch schwieriger, da, wie ich hiermit constatiren will, im Stengel und in den Blattbildungen vielfach Zellen, welche man ihrem morphologischen Orte nach als gewöhnliche Anthocyanzellen ansprechen müsste, zugleich als Alkaloïdbehälter fungiren. Dagegen scheinen die ihrer Form nach nicht idioblastischen rothen Zellen in den Blüthentheilen von *C. cava* und *intermedia* kein Alkaloïd zu enthalten, wenigstens habe ich an den von mir untersuchten Exemplaren ein völlig negatives Ergebniss erhalten. (Ueber die Ursache der rothen Färbung der Idioblasten und Anthocyanzellen der oberirdischen Organe sind meine Untersuchungen noch nicht abgeschlossen).

Auf Grund vorstehender Ermittelungen glaube ich zu der Behauptung berechtigt zu sein, dass die Idioblasten der Fumariaceen, speciell von *Corydalis cava,* Alkaloïdbehälter darstellen, welche ausser dem Alkaloïd auch noch gefärbte Harzsäuren, wasserlösliche gefärbte Stoffe, Fett und Zucker enthalten können. Bei *Corydalis ochroleuca* sind gewisse Formen dieser Idioblasten als mechanische Zellen ausgebildet, insofern sie dicke poröse Membranen besitzen.

Die Fumariaceen-Idioblasten zeigen niemals irgendwelche Fusionserscheinungen, welche zu gefässartigen Bildungen führten, noch einen für Milchsäfte eigenthümlichen Emulsionscharakter. So lange daher nicht Uebergänge zwischen den in Rede stehenden Bildungen und den Milchbehältern der Papaveraceen aufgefunden worden sind, glaube ich die Ansicht von LÉGER, dass die Fumariaceen-Idioblasten Homologa der Milchbehälter (der Papaveraceen) repräsentiren, nicht adoptiren zu dürfen.

Kryptogamisches Laboratorium der Universität Halle a. S.

19. P. Magnus: Einige Beobachtungen zur näheren Kenntniss der Arten von Diorchidium und Triphragmium.

(Vorläufige Mittheilung.)

Mit Tafel VI.

Eingegangen am 24. April 1891.

In der in diesem Bande veröffentlichten Beschreibung des *Diorchidium Steudneri* habe ich auf S. 96 bereits hervorgehoben, dass *Diorchidium Steudneri* durch die Zahl und Vertheilung der Keimporen von *Diorchidium laeve* nach der Schilderung LAGERHEIM's sehr abweicht, und dass es erwünscht wäre die anderen *Diorchidium*-Arten darauf zu untersuchen. Es war mir daher sehr angenehm, in dem vom Königl. Botanischen Museum zu Berlin erworbenen WINTER'schen Herbarium das *Diorchidium Woodii* aus Port Natal von WOOD selbst gesammelt vorzufinden. Die Untersuchung ergab, dass jede Teleutospore von *Diorchidium Woodii* nur je einen Keimporus auf jeder ihrer beiden Zellen trägt, wodurch es sich dem *Diorchidium laeve* annähert, von dem es sich aber durch die Stellung des Keimporus unterscheidet. Während bei *Diorchidium laeve* nach LAGERHEIM[1]) der einzige Keimporus jeder Zelle oben auf der dem Stiele abgewandten Seite liegt, liegt er bei *Diorchidium Woodii* meistens auf der Mitte der ganzen Seitenwand (s. Fig. 1 und 2), die man als Pol der Zelle, bezogen auf die Scheidewand, bezeichnen kann; nur selten liegt er etwas in der oberen Hälfte der mittleren Wölbung der Seitenwandung.

Diese Stellung der Keimporen des zweizelligen *Diorchidium Woodii* entspricht genau der Stellung der Keimporen des dreizelligen *Triphragmium Ulmariae*, wie sie TULASNE in den Annales des sciences naturelles, 4me Série, Botanique, Tome 2, pag. 150 beschrieben und auf Tafel X, Fig. 14—18, abgebildet hat.

Um ein Urtheil zu gewinnen, welchen systematischen Werth diese Verschiedenheiten in der Zahl und Lage der Keimporen haben, lag es daher nahe die Teleutosporen der Gattung *Triphragmium* auf die Keimporen zu untersuchen.

Triphragmium Ulmariae zeigte sich durchweg genau so, wie es TULASNE l. c. beschrieben hatte. Dasselbe gilt von dem auf *Spiraea Filipendula* L. auftretenden *Triphragmium*, das PASSERINI als eigene

---

1) Hedwigia, 1889, S. 103—105.

Art, *Tr. Filipendulae* Pass. unterschieden hatte, das aber SCHRÖTER und andere Mykologen mit Recht nicht von *Triphragmium Ulmariae* abtrennen. In Fig. 3 ist eine Teleutospore mit dem einen Keimporus auf jeder Zelle abgebildet.

Das *Triphragmium Isopyri* Moug. hingegen, von dem ich leider nur sehr wenige Teleutosporen untersuchen konnte, zeigt, wenigstens an vielen Zellen, zwei Keimporen, die auf der gewölbten Aussenwand der einzelnen Zelle in einer zu den inneren Scheidewänden nahezu senkrecht stehenden Mittellinie diesen Scheidewänden genähert liegen (s. Fig. 4—6). Im Uebrigen stimmen diese beiden Triphragmien durch die niedrigen groben Warzen der Membran mit einander überein.

Von anderen *Triphragmium*-Arten habe ich noch *Triphragmium echinatum* Lév. auf *Meum athamanticum* und *Triphragmium clavellosum* Berk. in der auf *Aralia nudicaulis* auftretenden Form (von anderen angegebenen Wirthspflanzen konnte ich es leider bisher nicht erhalten) untersucht. Beide Arten zeigen sehr häufig drei und mehr Keimporen auf der Wandung einer Theilzelle der Teleutosporen. Diese Keimporen haben eine unregelmässige Stellung. Am häufigsten treten sie dicht an dem Winkel, den die Scheidewände mit einander bilden, auf (siehe z. B. Fig. 7, 9, 12, 13, 16 und 17). Meist halten sie sich in der Nähe der Scheidewände, doch finden sie sich auch mitten auf der gewölbten Aussenfläche, wie z. B. in Fig. 13 und 15. Ihre Zahl ist häufig sehr beträchtlich; ich habe bis 6 auf einer Zelle beobachtet, halte es aber für möglich, dass mir zwischen den Stacheln und auf der dem Beobachter abgewandten Seite der Membran auch in diesen Fällen noch solche entgangen sein können. In den Figuren sind nur die von den Stacheln nicht verdeckten und meist nur die auf der dem Auge zugewandten Seite der Membran gelegenen — das sind aber die in der bestimmten Lage der Spore zur Beobachtung gelangten — gezeichnet; doch zeigt auch so schon Fig. 10, die eine abweichende Form der Sporen von *Triphragmium echinatum* darstellt, vier Poren in der mittleren Zelle. Häufig sind sicherlich nur zwei oder drei Keimporen in der Wandung einer Theilzelle der Teleutospore; ein einziger Keimporus scheint hingegen nie aufzutreten, da ich sie fast immer nahe dem Winkel, den die Scheidewände mit einander bilden, antraf, die Sporen mithin sie von jeder der beiden flachen Seiten zeigten. Diese Arten sind, wie bekannt, durch die Bildung grosser Stacheln ausgezeichnet. Diese Stacheln sind nicht, wie die Wärzchen der anderen oben genannten *Triphragmium*-Arten, einfache locale Membranverdickungen, sondern die Stacheln bilden sich aus Ausstülpungen der Membran, in die das Lumen mit hineintritt, ähnlich, wie es DE BARY für die Stacheln der *Desmidiaceen* nachgewiesen hat[1]).

---

[1]) A. DE BARY: Untersuchungen über die Familie der Conjugaten. Leipzig 1858, S. 44.

In die Basis aller Stacheln buchtet sich daher das Lumen aus, und an besonders grossen Stacheln kann man beobachten, dass sich das Lumen weit in den Stachel hineinzieht (s. Fig. 14). Ich glaubte Anfangs auf Grund dieser Stachelbildung im Verein mit dem unregelmässigen häufigen Auftreten zahlreicher Keimporen die heutige Gattung *Triphragmium* in zwei trennen zu können. Aber schon *Triphragmium Isopyri* zeigt eine Vermehrung der Keimporen und andererseits treten ganz ähnliche Stachelbildungen bei einzelnen Arten anderer Gattungen auf, so z. B. bei *Puccinia Podophylli* Schwein. (= *Puccinia aculeata* Schwein.). Auch habe ich noch nicht die auf anderen Nährpflanzen angegebenen Formen untersuchen können, um zu entscheiden, ob diese Formen nicht durch Uebergänge verbunden sind. So sehr sich daher auch *Triphragmium echinatum* und *Tr. clavellosum* einerseits von *Triphragmium Ulmariae* und *Tr. Isopyri* andererseits durch die Stachelbildung und Warzenbildung unterscheiden, glaube ich doch die Scheidung in verschiedene Gattungen wenigstens einstweilen noch unterlassen zu sollen.

Anders verhält es sich mit einem anderen *Triphragmium*, dem *Triphragmium Acaciae* Cke.

COOKE hat in der Grevillea, Vol. VIII (1879—1880), pag. 94 dasselbe aufgestellt und folgendermassen beschrieben: Amphigenum. Soris brunneis, mediis, sparsis. Pseudo-sporis ovatis, tricellulosis (0,05—0,06 × 0,035—0,04 *mm*), atrobrunneis, episporio hyalino-spiculatis. Aculeis supra obtusis. Stipite hyalino, infra attenuato. Protosporis subglobosis fuscis (0,023—0,028 × 0,02 *mm*) laevibus. — On leaves of Acacia. Belgaum (Col. Jul. Hobson 17—18).

Ich war so glücklich diesen Pilz auf derselben Nährpflanze von demselben Sammler gesammelt im WINTER'schen Herbar anzutreffen. Er liegt dort als J. E. VIZE, Microfungi Exotici, Nr. 13. Die Untersuchung ergab, dass die Teleutosporen nicht, wie COOKE angiebt, aus drei Zellen, sondern meist aus 6—9 Zellen (s. Fig. 19, 21—24), selten nur aus 4 Zellen (s. Fig. 20) gebildet sind. Diese Zellen sind stets so angeordnet, dass sie einen kugeligen (s. Fig. 20 und 22) oder ellipsoischen Körper (s. Fig. 19, 21, 23, 24) bilden. Ihre gewölbten Aussenflächen, welche die Oberfläche dieses kugeligen bis ellipsoidischen Körpers bilden, sind mit langen Stacheln besetzt, die an der Spitze in ein meist vierzackiges Sternchen enden, dessen sehr kurze Strahlen zackig zurückgebogen sind (s. Fig. 19). Dieses kleine Sternchen mit seinen sehr kurzen nach aussen vorgewölbten Armen ist das stumpfe Ende des Aculeus obtusus COOKE's. Ferner sind die Stacheln an ihrer Basis etwas angeschwollen (s. Fig. 19), und das Zelllumen buchtet sich ebenfalls in die Basis hinein aus. Auch diese Stacheln entsprechen Aussackungen der freien Aussenfläche der Membran. Ueber die Keimporen konnte ich an dem spärlichen mir zur Verfügung stehenden

Material nicht in's Klare kommen, da ich sie wegen der Stacheln und der meist zweischichtigen Lage der Zellen nicht erkennen konnte; nur ein Mal glaube ich an der linken unteren Zelle der in Fig. 19 gezeichneten Teleutospore einen Keimporus deutlich erkannt zu haben.

Der Bildung der Teleutosporen geht die Bildung von Uredosporen voraus. Dieselben werden einzeln von der Spitze je eines Sterigma abgeschieden. Sie sind meist etwas schief eiförmig mit nach unten gerichteter Eispitze und tragen zwei Keimporen, die meistens entsprechend ihrer schiefen Gestalt in verschiedener Höhe stehen (s. Fig. 18); ihre Oberfläche ist mit ganz niedrigen kaum hervorragenden Wärzchen besetzt. Die Sterigmen brechen in kleinen Rasen unter der Epidermis hervor und wachsen mit der Reife der Uredosporen heran, so dass die Sterigmen, von denen die reifen Uredosporen schon abgefallen sind, die längsten sind und die anderen an Höhe überragen.

Die Rasen der Sterigmen sind umgeben von einem hier und da unterbrochenen mehrfachen Kranze kurzer keulenförmiger Paraphysen mit dicken Wänden, die sich häufig weit hinauf auf die durch den Uredorasen abgehobene Epidermis ziehen (s. Fig. 26). Sie sind häufig zunächst noch der Länge nach mit einander verklebt und lösen sich erst allmählich von einander nach dem Abheben der über ihnen gelegenen Epidermis. Einzelne solcher Paraphysen stehen auch zerstreut zwischen den Sterigmen (s. Fig. 25). Durch diesen Charakter der Uredolager schliesst sich dieser Pilz den Phragmidiaceen an. In den Uredolagern bilden nach dem Abfallen vieler reifen Uredosporen junge nachwachsende Sterigmen an ihrer Spitze Teleutosporen (s. Fig. 26). Dies entspricht schon der von mir in den Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, XXXI. Jahrg., 1889, S. XXIII und XXIV, hervorgehobenen Beziehung, dass die Bildung der Teleutosporen häufig mit der Erschöpfung der Nährstelle zusammenhängt, oder dadurch hervorgerufen wird.

Dieser Pilz kann wegen der vielzelligen Teleutosporen nicht zur Gattung *Triphragmium* gestellt werden, sondern repräsentirt eine neue Gattung, die ich, weil die 4—9 und mehr Zellen der Teleutospore einen kugeligen bis ellipsoidischen Zellkörper bilden, *Sphaerophragmium* nenne.

Die Gattung *Sphaerophragmium* ist also dadurch charakterisirt, dass ihre Teleutosporen aus vier bis neun Zellen bestehen, die nicht eine Zellreihe, wie bei *Phragmidium*, sondern einen kugeligen bis ellipsoidischen Körper bilden. Wenn, wie bei *Sphaerophragmium Acaciae* (Cooke) Magn., der einzigen Art, die ich bisher kenne, Uredosporen gebildet werden, werden diese einzeln von der Spitze je eines Sterigma abgeschnürt, und die Rasen derselben sind von mehrfachen Kränzen von Paraphysen umgeben, die auch einzeln zwischen den Sterigmen auftreten.

Die Uredosporen selbst haben zwei (oder mehr) Keimporen und eine warzige Membran.

Ob zu dieser Art noch *Aecidium*, z. B. in der Form von *Caeoma*, wie bei *Phragmidium*, gehören, oder ob die Art, wie mir wahrscheinlich ist, heteröcisch ist, wage ich so nicht zu entscheiden. Ebenso muss ich unentschieden lassen, ob und wie weit die geschilderte Bestachelung der Teleutosporen in den Gattungscharakter aufzunehmen ist oder nicht, da, wie bei *Triphragmium*, z. B. auch Arten mit niedrigen Wärzchen entdeckt werden könnten.

Dass auch, wie bei den meisten Uredineen-Gattungen, Arten ohne Uredo entdeckt werden könnten, versteht sich von selbst.

Als ich die Teleutosporen von *Sphaerophragmium Acaciae* (Cooke) untersuchte, fiel mir sofort auf, dass die vierzelligen vollständig übereinstimmen mit der zweiten Teleutosporenform, die D. D. CUNNINGHAM in seiner interessanten und inhaltsreichen Arbeit: „Notes on the life-history of Ravenelia sessilis B. and Ravenelia stictica B. and Br. (Scientific Memoirs by medical Officers of the army of India. Part IV. 1889, pg. 21—35) von *Ravenelia sessilis* beschreibt. Er giebt dort S. 29 an, dass oft in den Uredohaufen der Unterseite der Fiedern am Ende der Jahreszeit kurz vor deren Abfalle eine zweite vierzellige Teleutosporenform auftritt, die mit Fortsätzen von ungefähr 10 μ Länge besetzt sind, die aus erweiterter Basis entspringen und oben in sternförmige Ausbreitungen enden, und giebt in Pl. I, Fig. 4 a und b und Pl. II, Fig. 1, Abbildungen derselben. Sie stimmen, wie schon gesagt und aus der wiedergegebenen Beschreibung und den citirten Abbildungen hervorgeht, vollständig mit den Teleutosporen von *Sphaerophragmium Acaciae* (Cooke) überein, die HOBSON auf einer *Acacia* bei Belgaum gesammelt hat. CUNNINGHAM hat *Ravenelia sessilis* B. auf *Albizzia Lebbeck* (Willd.) (= *Acacia Lebbeck* Willd.) beobachtet und die breiten Fiedern der von HOBSON gesammelten Wirthspflanze gleichen in Form und anatomischem Bau vollständig denen von *Albizzia Lebbeck,* sodass ich die HOBSON'sche *Acacia* sicher für diese Art bestimme. Auf der HOBSON'schen Pflanze trat *Sphaerophragmium Acaciae* allein ohne irgend eine Spur von *Ravenelia* auf. Wie schon COOKE in der oben wiedergegebenen Beschreibung „amphigenum“ sagt, treten die Rasen des *Sphaerophragmium Acaciae* auf beiden Seiten auf, doch traf ich sie weit häufiger auf der Unterseite der Fieder, woraus leicht verständlich, dass CUNNINGHAM die zweiten Teleutosporen an Rasen auf der Unterseite der Fieder beobachtete. Nach meiner Ueberzeugung hat daher CUNNINGHAM auf *Albizzia Lebbeck* (Willd.) *Ravenelia sessilis* B. und *Sphaerophragmium Acaciae* (Cooke) angetroffen und dieselben irrthümlich in den Entwickelungskreis einer Art gezogen. Damit steht in guter Uebereinstimmung, dass weder CUNNINGHAM bei der gleichfalls während ihrer Entwickelung von ihm genau verfolgten *Ravenelia stictica* noch ein anderer Forscher bei anderen *Ravenelia*-Arten (vgl. z. B. G. H. PARKER: On the morphology of Ravenelia glandulaeformis aus den Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, Vol. XXII, 1886, pg. 205—219) eine solche zweite Teleutosporenform beobachtet hat. Auch ist bei keiner anderen Uredinee das Auftreten zweier so abweichenden Teleutosporenformen jemals beobachtet worden. Wenn bei manchen Arten, z. B. *Puccinia heterospora* B. et Curt. oder *Puccinia Sonchi* Rob. u. v. a. *Puccinia*- und *Uromyces*-artige Teleutosporen auftreten, so sind diese doch in allen ihren Theilen, speciell in der Ausbildung der Membran, der Vertheilung der Keimporen, wesentlich gleich ausgebildet und stellen in Wirklichkeit nur ein- und zweizellige Formen derselben Teleutosporenform dar. Noch weniger Verschiedenheiten zeigen die gleich keimenden und die ausdauernden Teleutosporen einiger *Leptopuccinia*-Arten. (Vgl. meine Mittheilung in diesen Berichten, Bd. VIII, 1890, pg. 167—174).

Sphaerophragmium Acaciae (Cooke) auf *Albizzia Lebbeck* (Willd.) ist demnach in Belgaum und Calcutta beobachtet worden und dürfte noch an vielen Orten entdeckt werden. Auch ist zu vermuthen, dass es noch mehr Arten *Sphaerophragmium* giebt, die vielleicht schon unter den als *Triphragmium* gesammelten Formen stecken. Für Mittheilung exotischen Materials zur Fortsetzung dieser Untersuchungen wäre ich selbstverständlich sehr dankbar.

Die beigegebenen Abbildungen hat Herr Dr. PAUL ROESELER bei mir nach der Natur gezeichnet.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 und 2. Teleutosporen von *Diorchidium Woodii* aus Port Natal. Vergr. 730.

„ 3. Teleutospore von *Triphragmium Ulmariae* auf *Spiraea Filipendula*. Vergr. 390.

„ 4—6. Teleutosporen von *Triphragmium Isopyri* Moug. Vergr. 390.

Fig. 7—14. *Triphragmium echinatum* Lév. Fig. 7—13 Vergr. 390. Fig. 14 Vergr. 730.

Fig. 7, 8, 9, 12. Normale Teleutosporen mit verschiedener Zahl und Lage zur Beobachtung gelangter Keimporen.

„ 10. Abnorme Teleutospore, in der die drei Zellen übereinander in einer Reihe liegen.

„ 11 und 13. Vierzellige Teleutosporen; in Fig. 11 liegen die vier Zellen tetraedrisch, in Fig. 13 in einer Ebene.

„ 14. Grosser Stachel im optischen Längsschnitt.

Fig. 15—17. Teleutosporen von *Triphragmium clavellosum* Berk. auf *Aralia nudicaulis*. Fig. 15 und 16 Vergr. 390, Fig. 17 Vergr. 730.

Fig. 18—26. *Sphaerophragmium Acaciae* (Cooke sub *Triphragmium*) Magn.

Fig. 18. Uredospore. Vergr. 730.
„ 19—24. Teleutosporen mit verschiedener Zahl und Anordnung der Zellen. Fig. 19 Vergr. 730. Fig. 20—24 Vergr. 390.
„ 25. Partie aus einem Uredorasen; Sterigmen desto kürzer, je jünger die Uredosporen; zwischen denselben eine Paraphyse. Vergr. 390.
„ 26. Querschnitt eines Blattfleckens mit darauf befindlichem Pilzrasen, dessen Hauptmasse von langen Sterigmen gebildet wird, von denen die Uredosporen bereits abgefallen sind. Zwischen denselben sind Sterigmen hervorgesprosst, die an ihrer Spitze junge Teleutosporen tragen. An den Rändern sind Paraphysen in mehrfacher Reihe sichtbar, die sich zum Theil auf die abgehobene Epidermis emporziehen. Vergr. 390.

Sitzung vom 29. Mai 1891.

Vorsitzender: Herr SCHWENDENER.

Zu ordentlichen Mitgliedern werden proclamirt die Herren:

Giov. Arcangeli, Prof. in Pisa.
Robert Keller, Dr. in Berlin.
Paul Knuth, Dr. in Kiel.

Als ordentliches Mitglied ist vorgeschlagen:

Kraus, Dr. **Gregor,** Geh. Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in Halle a. S.

Der Vorsitzende wies auf den herben Verlust hin, welchen unsere Gesellschaft und mit ihr die gesammte wissenschaftliche Welt durch das am 10. Mai unerwartet erfolgte Hinscheiden des ordentlichen Mitgliedes

Prof. Dr. **Carl von Nägeli**

erlitten hat. Nach Mittheilung einiger Angaben über den Krankheitsverlauf und die unmittelbare Todesursache sowie über die Leichenfeierlichkeiten nach einem von der Wittwe an den Vorsitzenden gerichteten Briefe erhob sich die Gesellschaft zum ehrenden Andenken an den Verstorbenen von den Sitzen.

Mittheilungen.

20. A. Zimmermann: Nochmals über die radialen Stränge der Cystolithen von Ficus elastica.

Eingegangen am 6. Mai 1891.

Im ersten Hefte dieser Berichte[1]) habe ich den Nachweis zu liefern gesucht, dass die von GIESENHAGEN vertretene Anschauung über die feinere Structur der Cystolithen von *Ficus elastica* den Thatsachen nicht entspreche, dass speciell die radialen Stränge keine kalkerfüllten Hohlräume darstellen, wie dies nach GIESENHAGEN der Fall sein soll, und dass die Schichten sich im Allgemeinen ohne Knickung durch die selbst geschichteten Stränge fortsetzen, während dieselben nach GIESENHAGEN kraterförmig eingesenkt sein sollen. Eine vor Kurzem erschienene Erwiderung[2]) GIESENHAGEN's veranlasst mich, nochmals auf diesen Punkt zurückzukommen.

Zunächst scheint mir nämlich der Vorwurf GIESENHAGEN's unberechtigt zu sein, dass ich, ohne seine Methode zu prüfen, einfach Beobachtung gegen Beobachtung gestellt habe. Denn wenn ich auch aus naheliegenden Gründen meine Beobachtungen in erster Linie an Schnitten von entkalkten Cystolithen angestellt habe, so habe ich doch ausserdem auch mehrfach kalkhaltige Cystolithen geschnitten. Dass ich dieselben nicht wie GIESENHAGEN in Gummi und Glycerin, sondern in Paraffin eingebettet, ist doch ein ganz unwesentlicher Punkt; überdies hat die Einbettung in Paraffin, abgesehen davon, dass sie die Benutzung des Mikrotoms gestattet, noch den Vorzug, dass es nicht, wie das GIESENHAGEN'sche Einbettungsmittel, eine allmähliche Entkalkung der Cystolithen bewirkt, und man somit an den nach den bekannten Methoden auf dem Objectträger festgeklebten Schnitten viel leichter die Einwirkung der verschiedenen Reagentien verfolgen kann.

---

[1]) 1891, p. 17.

[2]) Ib., p. 74.

Was sodann meine Zeichnungen anlangt, die nach GIESENHAGEN eine verschiedene Deutung zulassen, so bemerke ich, dass ich — dem allgemeinen Usus folgend — die stärker lichtbrechenden Partien durch dunklere Schraffirung wiedergegeben habe, dass speciell bei den Flächenansichten von den entkalkten warzenförmigen Erhebungen — der Farbe entsprechend — im Centrum derselben eine stärker lichtbrechende Kreisfläche zur Darstellung kommen sollte. In der That ist auch die Lichtbrechung der radialen Stränge sowohl in den Papillen, als auch im Inneren der mit verdünnter Essigsäure entkalkten Cystolithen stets eine so starke, dass darüber kein Zweifel sein kann, dass dieselben die substanzreichsten Partien des Cystolithen darstellen. Wenn GIESENHAGEN angiebt, dass er im Centrum der Stränge bald eine Höhle, bald eine dichte Substanz beobachtet hat, so dürften hier vielleicht zum Theil unvollständig entkalkte Cystolithen vorgelegen haben. Bei solchen kann natürlich die schwächer lichtbrechende Cellulose im Gegensatz zu dem stärker lichtbrechenden Kalke den Eindruck einer Höhlung machen. Jedenfalls habe ich an vielen Dutzenden von Quer- und Längsschnitten durch die Stränge, die theils im ungefärbten, theils im gefärbten Zustande beobachtet wurden, stets völlig übereinstimmende Bilder erhalten.

Bezüglich der Längsschnitte von den radialen Strängen bemerke ich noch, dass es mir zur sicheren Beobachtung derselben keineswegs nothwendig erscheint, dass dieselben median durchschnitten sind, wie dies GIESENHAGEN verlangt. Vielmehr erhält man bei einigermassen zarten Schnitten — ich benutzte meist solche von der Dicke 5 μ — bei Anwendung starker Objective und scharfer Einstellung stets auch von den dicht unter der Oberfläche liegenden Strängen völlig scharfe Bilder, namentlich wenn dieselben intensiv mit Haematoxylin oder dergleichen gefärbt waren. Bei derartigen optischen Längsschnitten ist auch natürlich ausgeschlossen, dass sie „Schnitten entsprechen, die in unmittelbarer Nachbarschaft der Stränge verlaufen", wie dies GIESENHAGEN annimmt. Die Gefahr einer Verwechselung mit Schnitten aus der Umgebung der Stränge liegt dagegen gerade bei angeschnittenen Strängen vor. Ob in den wenigen Fällen, in denen GIESENHAGEN wirklich angeschnittene Stränge beobachtet haben will, eine solche Täuschung vorlag, vermag ich natürlich nicht zu entscheiden. Thatsache ist aber, dass ich an vielen Dutzenden von Präparaten stets den von mir geschilderten Schichtenverlauf beobachtet habe und dass auch alle Fachgenossen, denen ich meine Präparate zu zeigen Gelegenheit hatte, meine Angaben bestätigt haben.

Bezüglich aller weiteren Details verweise ich auf meine frühere Mittheilung, deren Angaben ich neuerdings bei einer sorgfältigen Nachuntersuchung vollständig bestätigt gefunden habe. Speciell habe ich eine grosse Anzahl von Querschnitten durch die kalkhaltigen Cystolithen angefertigt, und dieselben während der Einwirkung der verdünnten

Essigsäure beobachtet, ohne irgend welche Beobachtungen zu machen, die nicht meinen früheren Angaben vollständig entsprächen.

Uebrigens ist es ja nach der von mir angegebenen Methode für jeden, der mit der Mikrotomtechnik vertraut ist, ein Leichtes, sich von der Richtigkeit meiner Beobachtungen zu überzeugen, und kann ich auch jetzt noch das Schneiden entkalkter Cystolithen und das nachherige Färben der Schnitte mit FRIEDLAENDER'scher Haematoxylinlösung als die geeignetste Methode empfehlen.

21. Ernst H. L. Krause: Culturversuch mit Viola holsatica.

Eingegangen am 16. Mai 1891.

Als ich für PRAHL's kritische Flora von Schleswig-Holstein die Gattung *Viola* bearbeitete, fiel mir auf, dass in der Umgegend von Kiel zwischen allen stengeltreibenden blaublühenden Arten unfruchtbare Bastarde vorkamen, nur nicht zwischen *V. holsatica* m. und *Riviniana* Rchb. Da diese beiden sich ohnehin nahe stehen, so pflanzte ich mit Professor REINKE's gütiger Erlaubniss diese und einige andere Formen zur Beobachtung im botanischen Garten an, nämlich *V. silvatica* Fr., *slesvicensis* m. (= *silvatica* × *holsatica*), *flavicornis* Sm., *stagnina* Kit. und *nemoralis* Kütz. (= *flavicornis* × *stagnina*), alle aus der Kieler Flora. Von diesen ist *V. stagnina*, der der Sandboden nicht zusagte, eingegangen. Die übrigen Formen sind unverändert geblieben mit Ausnahme der *V. holsatica*. Die Arten haben regelmässig Früchte getragen, die Bastarde sind im Allgemeinen unfruchtbar geblieben und haben nur einzelne Kapseln, dagegen viele Blüthen und lange Stengel entwickelt. *Viola holsatica* hat im Laufe von drei Jahren alle Merkmale verloren, welche sie von *V. Riviniana* unterschieden, nur sind die Kronblätter etwas schmaler und dunkler geblieben. Dies ist um so auffallender, als die unmittelbar daneben stehende *V. slesvicensis* die charakteristische Holsaticabehaarung bewahrt hat. Mithin ist *V. holsatica* eine Varietät von *V. Riviniana*, und sind dementsprechend ihre Bastarde (*V. slesvicensis* und *concolor* m.) als Formen der entsprechenden Rivinianabastarde (*V. Bethkeana* und *Kiliensis* m.) aufzuführen.

22. J. B. de Toni: Notiz über die Ectocarpaceen-Gattungen Entonema Reinsch und Streblonemopsis Valiante.

Eingegangen am 28. Mai 1891.

In meiner letzten die bisher bekannten Gattungen der echten Fucoideen (Phaeophyceen) betreffenden systematischen Uebersicht[1]) stellte ich unter die zweifelhaften Ectocarpaceen die Gattung *Streblonemopsis*, welche von VALIANTE[2]) im Jahre 1883 aufgestellt worden war.

Streblonemopsis Val. gründet sich auf eine einzige Art, *Streblonemopsis irritans*, die VALIANTE im Golfe von Neapel (Bucht von Santa Lucia) während des Frühlings 1881 in einer Tiefe von 6—7 *m* auf *Cystoseira opuntioides* Bory häufig gesammelt hatte. Diese Alge bringt an den Aesten und Aestchen der erwähnten *Cystoseira* viele undurchsichtige, weisse bis gelbliche, verschieden gestaltete, bis 2 *mm* lange, von schleimiger Substanz bedeckte Anschwellungen hervor, innerhalb deren die *Streblonemopsis* ohne Rhizoiden vegetirt und sich netzförmig ausbreitet. Ausserdem sind einige vielzellige, im Mittel 60 μ lange und 37 μ breite Körper beschrieben und abgebildet, welche nach VALIANTE als vielfächerige Zoosporangien, obwohl er die Zoosporen nicht gesehen hat, zu betrachten wären. Die einfächerigen Zoosporangien hat er nicht beobachtet.

Indem ich mich auf diese charakteristischen Merkmale der *Streblonemopsis* stütze, bin ich gegenwärtig überzeugt, dass VALIANTE's Gattung mit einer von REINSCH[3]) früher auf einige in *Nitophyllum* und anderen Algen endophytisch lebende Arten gegründeten Gattung *Entonema* gut übereinstimmt.

Ein Theil der Arten der Gattung *Entonema* Reinsch wurde von

---

1) J. B. DE TONI: Systematische Uebersicht der bisher bekannten Gattungen der echten Fucoideen. Flora 1891, Heft 2, p. 181.

2) R. VALIANTE: Sopra un'Ectocarpea parassita della Cystoseira opuntioides (Streblonemopsis irritans). Mittheil. aus der zool. Station zu Neapel, IV. Band, IV. Heft, 1883, p. 489—493, T. 38.

3) P. F. REINSCH: Contributiones ad algologiam et fungologiam, p. 1. — Lipsiæ, 1875.

Hansgirg[1]) und von mir[2]) eingezogen, weil einige Arten davon zu den Chlorophyceen (*Entoderma* Lagerh.) ohne Zweifel gehören; aber einige andere Arten müssen in dieser Gattung verbleiben, die daher nicht eingezogen werden darf.

In der That stimmt die typische Art *Entonema penetrans* Reinsch[3]) mit *Streblonemopsis irritans* Val. so genau überein, dass man zu der Annahme der Identität dieser beiden Algen-Gattungen gezwungen wird. Auch bei *Entonema* Reinsch (am besten bei *Entonema penetrans*) sind die Zellen des vegetativen Theiles netzförmig verbunden, beinahe von derselben Gestalt und eben so gross, wie in *Streblonemopsis*; die vielfächerigen Zoosporangien sind 50—66 μ lang und 16—21 μ breit. REINSCH beschreibt zweifelhaft als Oosporangien (?) einige linealische, aus einer einzigen Zellreihe bestehende Organe.

Die Abbildungen von VALIANTE und REINSCH sind fast gleich und ihre Vergleichung führt zum Schlusse, dass man nach dem Prioritätsrecht REINSCH's Gattung *Entonema* vor VALIANTE's Gattung *Streblonemopsis* vorziehen muss.

Entonema Reinsch, auf die echte Ectocarpacee beschränkt, ist am nächsten verwandt mit *Streblonema* Derb. et Sol., vielleicht auch mit *Ectocarpidium* Sperk[4]), aber ich konnte weder die Exemplare noch die Beschreibungen dieser letzten Alge bisher zur Untersuchung erhalten.

Padua, Königliches Institut für Botanik.

---

[1] A. Hansgirg: Beitrag zur Kenntniss der Algengattungen *Entocladia* Reinke *Entonema* Reinsch ex p., *Entoderma* Lagerh, *Reinkia* Bzi.,? (*Periphlegmatium* Ktz.) und *Pilinia* Ktz. (*Acroblaste* Reinsch) etc. Flora, 1888, p. 499. — Ueber die Gattung *Crenacantha* Ktz., *Periphlegmatium* Ktz. und *Hansgirgia* de Toni. Ebenda, 1889, p. 56.

[2] J. B. de Toni: Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. I, Chlorophyceæ, p. 209. Patavii, 1889.

[3] Reinsch, l. c. p. 1. T. 1.

[4] Sperk: Algenflora des Schwarzen Meeres. Charkow, 1869.

Sitzung vom 26. Juni 1891.

Vorsitzender: Herr SCHWENDENER.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Schilling, Dr., aus Eich in Hessen, z. Z. in Basel (durch KLEBS und SCHWENDENER).

Rikli, M., cand. phil. aus Basel, z. Z. in Berlin (durch SCHWENDENER und ASCHERSON).

Einladung
zur
General-Versammlung
der
Deutschen Botanischen Gesellschaft
am 24. September 1891 in Halle a. S.

Die General-Versammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft wird in diesem Jahre

am 24. September, Mittags 12 Uhr, im Hörsaale des Botanischen Instituts in Halle

zusammentreten. Herr Geheimrath KRAUS hat das Local der Gesellschaft hierzu bereitwilligst zur Verfügung gestellt.

Wir konnten leider diesmal nicht, wie dies sonst immer geschah, unsere Versammlung auf unseren Stiftungstag — den 17. September — verlegen, weil die Deutsche Naturforscher-Versammlung in diesem Jahre vom 21.—26. September tagt und unsere vorjährige Versammlung in Bremen den Beschluss gefasst hat, unsere Verbindung mit derselben zur Zeit noch festzuhalten.

Bezüglich der Tagesordnung wird auf § 15 des Reglements verwiesen.

Von Anträgen, die einen Beschluss der General-Versammlung verlangen, liegt nur einer auf Ernennung von Ehren-Mitgliedern und Correspondenten vor.

Berlin, den 29. Juni 1891.

PRINGSHEIM,
z. Z. Präsident der Gesellschaft.

Mittheilungen.

23. Th. Waage: Ueber haubenlose Wurzeln der Hippocastanaceen und Sapindaceen.

Mit Tafel VII—VIII.

Eingegangen am 31. Mai 1891.

Theilen wir mit SACHS den Vegetationskörper der höheren Pflanzen, insbesondere auf Grund physiologischer Eigenschaften, in Wurzel und Spross und fassen hier ausschliesslich die Wurzeln der Leitbündelpflanzen ins Auge, so sind es, abgesehen von anatomischen Verhältnissen, namentlich zwei Charaktere, die sie von den Sprossen unterscheiden: der Mangel einer Blattbildung und der Besitz einer Wurzelhaube[1]). Allerdings sind auch diese kein absolutes Merkmal der Wurzeln, sondern sie kommen nur den vollkommen ausgebildeten, den typisch gebauten Wurzeln zu, Abweichungen müssen daher als Ausnahmen gelten.

So findet man bei *Neottia Nidus avis*[2]) nicht selten, dass einzelne Wurzeln an ihrer Spitze in Sprosse übergehen, indem sie unter Aenderung der Phloëm- und Xylemanordnung die Wurzelhaube verlieren und Blätter wie auch Wurzeln bilden. Dasselbe gilt für *Anthurium longifolium*[3]), nur dass die Sprossbildung hier nicht so häufig auftritt, wie bei der erstgenannten Orchidee; es bildet sich aus der Wurzelspitze ein Spross, der zunächst einige grünliche Schuppen-, dann Laubblätter erzeugt und später zu einer selbstständigen Pflanze wird. Eine derartige Umbildung kommt auch bei *Asplenium esculentum (Anisogonium seramporense)*[4]) und bei *Platycerium*-Arten *(P. esculentum, P. alcicorne, P. Willinkii, P. Stemmaria, P. Hilli)* vor; sie beginnt damit,

---

1. SCHENK, A., Handbuch d. Botanik, III, 1. 1884, p. 341.
2. WARMING, Medd. fra den naturh. Foren. i. Kjöbenh. Nr. 1—2. 1874.
3. GOEBEL, K., Bot. Zeitg. 1878, p. 645.
4. LACHMANN, Contribut. à l'hist. nat. de la racine des Fougères, p. 159.

dass zunächst eine Theilungsänderung der tetraëdrischen Scheitelzelle eintritt, indem die Abgrenzung eines oberen Segmentes, welche zur Bildung der Wurzelhaube nöthig ist, unterbleibt; später entwickelt sich das erste Blatt. Mindestens bis zu diesem Zeitpunkte bleibt die Haube auf dem Sprosse haften[1]). Derartige Beispiele finden sich zwar noch des Weiteren angegeben, so für *Catasetum, Dioscorea, Tamus, Ophioglossum*[2]) und *Botrychium*, sind jedoch zur Zeit noch nicht hinreichend genau untersucht und bis jetzt zweifelhaft. Ob die sogenannten Wurzelträger mancher *Selaginella*-Arten als Wurzeln ohne Haube, mit denen sie im Habitus übereinstimmen, oder als metamorphe, blattlose Sprosse zu betrachten sind, ist vorerst unentschieden; Analogiegründe sprechen sehr für ersteres[3]).

Die Erkenntniss, dass den typischen Wurzeln ganz allgemein eine Wurzelhaube zukommt, ist überhaupt jüngeren Datums, und TRÉCUL[4]) war wohl der erste, der eine solche für eine grössere Zahl von Pflanzen nachwies. Aber auch das Vorhandensein einer Haube ist keineswegs eine unerlässliche Bedingung. Zunächst ist eine Anzahl von Pflanzen bekannt, die mit dem Erreichen einer gewissen Ausbildung ihre Wurzelhaube abstreifen[5]). So die älteren Wurzeln von *Azolla caroliniana*[6]), bei welcher Pflanze sich zu dieser Zeit auch am Scheitel Wurzelhaare entwickeln. An Wurzeln von Bromeliaceen[7]) wurde beobachtet, dass dieselben anfangs zwar mit einer wohl entwickelten Haube versehen sind, welche aber bei dem Heraustreten aus dem Stengel verschwindet. Ebenso besitzt *Pistia Stratiotes*[8]) Wurzeln, welche, einer secundären Haube gänzlich entbehrend, die primäre während der Entwickelung verlieren, das Spitzenwachsthum derselben ist damit begrenzt. Analog liegen die Verhältnisse nach V. TIEGHEM bei *Pontederia*[9]). Auch die metamorphen Wurzeln gehören hierher.

Bei *Trapa natans*[10]) macht die Pfahlwurzel nurmehr einen Versuch zur Haubenbildung, indem einzelne, noch dazu nicht gerade den Scheitel einnehmende Dermatogenzellen sich tangential theilen, obgleich nicht einmal eine einzige ordentliche Kappe entsteht; überdies ist die

---

[1]) ROSTOWZEW, Flora 1890, p. 155.

[2]) cf. v. TIEGHEM, Ann. d. scienc. nat. V. sér., Bot. t. 13, p. 111 und ROSTOWZEW, l. c.

[3]) SCHENK, l. c. III, 1. p. 343.

[4]) Ann. d. scienc. nat. III. sér., Bot. t. 6. 1846, p. 303.

[5]) Hierher gehören natürlich an sich die Fälle der Umbildung von Wurzeln in Sprosse.

[6]) WESTERMAIER und AMBRONN, Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg 1888, p. 58.

[7]) JÖRGENSEN, Bot. Centralbl. 1880. II. p. 635.

[8]) v. TIEGHEM, Ann. d. scienc. nat. VII sér., Bot. t. 8. 1888, p. 296.

[9]) Traité de Botanique. Fasc. V. p. 697 und 712.

[10]) REINKE, HANSTEIN's Bot. Abh. I, Heft 3, p. 20. 1871 und KOCH, ebenda II, Heft 3, p. 27. 1874.

Bildung derselben hier acropetal, während die Haubenzellen sonst stets acrofugal aus dem Dermatogen entstehen. Eigenthümlicherweise bilden bei dieser Pflanze die Nebenwurzeln eine normale Haube, während dieselbe sonst stets bei der Hauptwurzel am stärksten entwickelt zu sein pflegt und ihre Ausbildung mit dem Grade der Verzweigung abnimmt.

Ein vollständiges Fehlen der Haube von der ersten Anlage der Wurzel an wurde zuerst von KLEIN und SZABÓ[1]) am Wurzelsysteme von *Aesculus Hippocastanum* beobachtet. Schon RESA[2]) hatte dort kurze, dicke, hell gefärbte Würzelchen bemerkt, welche derselbe indessen ohne nähere Untersuchung mit den — dann von REESS[3]) als verpilzt erkannten — Würzelchen der Kiefer, sowie überhaupt mit den „Krautsprossen“ HARTIG's identificirt. Hinzugefügt ist, dass bei diesen *Aesculus*-Würzelchen ein periodisches Absterben constatirt werden konnte und dass die so nahestehende Gattung *Pavia* sich in Bezug auf die Bildung jener Würzelchen ganz ähnlich verhält.

Von KLEIN und SZABÓ[1]) wurden diese Gebilde näher untersucht. Dieselben zeichnen sich, abgesehen von dem Fehlen der Haube, noch dadurch aus, dass ihnen, wenigstens in ihrer typischen Form, auch die Wurzelhaarbildung abgeht, dass sie eine an der Spitze geschlossene Endodermis, kein Spitzenmeristem, mithin ein — auf höchstens 4 *mm* Länge — begrenztes Wachsthum besitzen. Sie sind an der Abzweigungsstelle von der Mutterwurzel eingeschnürt, die Endodermis der letzteren soll in die nach aussen verdicktwandige Epidermis der als Auswüchse oder haubenlose Würzelchen bezeichneten Auszweigungen übergehen. Das parenchymatische, dünnwandige Rindengewebe ist 4—5, seltener bis 8 Zelllagen breit, von denen die zweitinnerste die grössten Zellen enthält; am Scheitel sind dieselben kleiner und bilden meist nur 2 Lagen. Intercellularräume sind nicht vorhanden. Wie die Endodermis, so ist auch das Pericambium an der Spitze geschlossen, hier 2-, sonst 1-, seltener 2schichtig. Die Bündelanordnung ist diarch, die Gefässgruppen stossen mit vollendeter Ausbildung in der Mitte zusammen. Die einzelnen Tracheen sind schraubig verdickt, mit Uebergängen zur Netzform und Tüpfelung; sie enthalten nie Luft, sondern wässerige Flüssigkeit. Das erste Auftreten der Würzelchen wurde im September und October 7—8 Monate nach der Keimung an Wasserculturexemplaren beobachtet; während des folgenden Sommers war die Neubildung solcher geringfügig. Unter besonderen Umständen können aber auch diese haubenlosen Würzelchen weiter wachsen, sie bilden dann einen zweiten Auswuchs, der entweder wiederum haubenlos oder aber mit einer schwach entwickelten Haube bedeckt sein kann; die Mutterwürzelchen müssen dazu indessen stets noch in Fortentwickelung begriffen sein.

---

1) Flora 1880, Nr. 10—11.

2) Periode der Wurzelbildung. Diss. Bonn, 1877.

3) Sitz.-Ber. d. Phys. Med. Societät. Erlangen. 16. Mai 1880.

Die Neubildung geht vom Scheitel des Pericambium aus; ist dort das Gewebe der Endodermis und der übrigen Rinde noch theilungsfähig, so tritt ein einfaches Weiterwachsen jedoch mit erneuter Energie ein, andernfalls wird die Endodermis durchbrochen und die ausserhalb derselben gelegene Zellpartie wird zur primären Wurzelhaube. In diesem Falle ist ein wirkliches Spitzenmeristem vorhanden, aus welchem normale Haubenkappen abgeschieden werden können, die dann nach Abstossung der primären eine secundäre Haube bilden. Endlich können beide Fälle combinirt vorkommen, indem ein haubenloses Würzelchen zunächst ein zweites derartiges, dieses dann ein drittes, indessen mit Haube bedecktes, erzeugt. —

BRUNCHORST[1]) bestätigte, dass diese Gebilde normaler Natur wären und bei *Aesculus Hippocastanum* ständiges Vorkommen besässen. Er fand jedoch, dass dieselben erst im zweiten Jahre auftraten, an den im Frühjahre ausgekeimten Pflanzen im Herbste noch nicht vorhanden waren und gab an, sie in Wasserculturen nicht aufgefunden zu haben.

Der Anschauung von KLEIN und SZABÓ, dass die Epidermis der haubenlosen Rosskastanienwürzelchen als directe Fortsetzung der Endodermis der Mutterwurzel aufzufassen sei, traten v. TIEGHEM und DOULIOT[2]) insofern entgegen, als sie die äusserste Zellschicht der fraglichen Würzelchen nicht als Epidermis, sondern als Saugscheide[3]) betrachtet wissen wollten, die sich indessen von der gewöhnlichen Ausbildung dadurch unterscheidet, dass eine Tangentialtheilung nicht stattfindet, sie mithin als einreihige und zwar unbegrenzt haften bleibende Zellschicht das rudimentäre Würzelchen umgiebt. Eine Wurzelhaube fehlt, da weder die Saugscheide noch das Epidermalgewebe einen hinfälligen Zellcomplex erzeugt. Als eigentliche Epidermis muss[1]) dann die darunter liegende Zellschicht, die äusserste Lage des von KLEIN und SZABÓ als Rindenparenchym angesprochenen Gewebes bezeichnet werden.

---

[1]) Tübinger bot. Unters. II. 1. 1886.

[2]) Ann. d. scienc. nat. VII sér., Bot. t. 8. 1888, p. 166.

[3]) Betreffs der Nomenclatur ist zu bemerken, dass bei v. TIEGHEM das aus der Endodermis und eventuell noch weiteren innersten Rindenschichten der Mutterwurzel hervorgehende Gewebe als „Poche digestive“ oder „P. diastatique“ bezeichnet wird, was zweckmässig durch „Saugscheide“ wiederzugeben sein dürfte, einmal weil dies Gewebe wesentlich aus der Schutzscheide hervorgeht und die junge Anlage wie eine Scheide umgiebt, sodann, weil derselben eine Function zukommt, die sich mit dem Aussaugen des Endosperms durch den Keimling vergleichen lässt, denn auch hier kann das Aussaugen bis zum vollständigen „Verzehren“ (digérer) der endodermalen Membranen fortschreiten. Derselbe Vergleich wurde schon durch VONHÖHNE (Flora 1880, p. 230) zur Erklärung herangezogen. Dieser Autor giebt als Phasen des Verbrauches an: Collabescenz der Zellen durch Verringerung des Turgors, Aufsaugung des gesammten Inhalts durch die Tochteranlage, Auflösung der Membran. — Der aus dem Pericambium hervorgegangene Haupttheil der Neubildung gliedert sich im Verfolg der Theorie v. TIEGHEM's in 3 Schichten: das Epidermalgewebe „épiderme composé“ oder kurz „épiderme“, die Rindenschicht „écorce“ und den Gefässcylinder „cylindre central“. Saugscheide und Haupttheil des Epidermalgewebes bilden später die Haube „coiffe“, die innerste Lage des letzteren die eigentliche Epidermis „assise pilifère“; der aus dem Epidermalgewebe hervorgehende Theil der Haube wird als „calyptre“ unterschieden, was im Folgenden als secundäre Haube bezeichnet werden wird im Gegensatze zu der primären, als welche weiterhin die Saugscheide anzusehen ist. Diese Auffassung entspricht auch der Entwickelungsgeschichte insofern, als die primäre Haube aus den innersten Rindenschichten, die secundäre aus dem äussersten Tangentialabschnitte des Pericambium der Mutterwurzel hervorgeht, erstere also schon in dem Momente als

An anderer Stelle[2]) vergleichen V. TIEGHEM und DOULIOT die Leguminosenknöllchen mit diesen Würzelchen[3]) und geben an, dass die Entwickelung beider in gewisser Beziehung sehr ähnlich sei. So sollen insbesondere auch die Knöllchen im Pericambium der Mutterwurzel entstehen und sich aus der Endodermis und zuweilen den innersten Rindenzelllagen dieser die dazu gehörige Saugscheide herausbilden. Der an sich gekünstelt erscheinende Vergleich ist aber hinfällig, da von FRANK[4]) endgiltig nachgewiesen wurde, dass die Bildung der Knöllchen durch Infection von aussen, ihre erste Anlage im Rindenparenchym erfolgt und dass erst später Endodermis und Pericambium sich dabei betheiligen.

Ein ferneres vollständiges Fehlen der Wurzelhaube wurde bei einer Anzahl von Coniferen, zumal solchen der südlichen Hemisphäre, wie bei *Podocarpus*- und *Araucaria*-Arten beobachtet. Nach SVEN

---

solche betrachtet werden kann, in welchem die pericambiale Tangentialtheilung erfolgt. Von anderer Seite wurde mir die Unterscheidung in Aussen- und Innenhaube vorgeschlagen, indessen halte ich erstere Bezeichnung für treffender. C. MÜLLER-Berlin empfahl zu übersetzen (JUST's Jahresber. 1886, p. 897):

$$\text{coiffe} = \text{Wurzelmantel} < \begin{array}{l}\text{poche digestive} = \text{Wurzeltasche (Verdauungstasche)}\\ \text{calyptre} = \text{Kalyptra.}\end{array}$$

NÄGELI und LEITGEB (Beiträge zur wiss. Bot. IV. 1868. p. 140) bezeichneten die primäre Haube als unechte, die secundäre als wahre. KLEIN und SZABÓ (l. c.) bedienen sich der Ausdrücke primäre und secundäre Haube der Hauptsache nach in meinem Sinne, indem sie zur ersteren diejenigen Gewebepartien des Mutterorgans rechnen, welche an der Haubenbildung Antheil nehmen. Der Unterschied unserer Auffassungen betrifft nur die Endodermis der Mutterwurzel, beziehentlich die Epidermis der später als haubenlose Kurzwurzeln bezeichneten Organe, ist jedoch hier ein fundamentaler, wie weiterhin gezeigt werden wird.

[1] Ueber die Nothwendigkeit dieser Folgerung liesse sich streiten. Wenn v. TIEGHEM z. B. bei den *Podocarpus*-Würzelchen (cf. p. 137) angiebt, dass das Rindengewebe einschichtig bleibt und alsbald endodermalen Charakter annimmt, warum soll dann hier nicht die als Epidermis angelegte Zellschicht den Charakter des übrigen Rindenparenchyms angenommen haben, d. h. an den entwickelten Würzelchen fehlen?

[2] Ann. d. scienc. nat. VII sér., Bot. t. 8., 1888, p. 188.

[3] Auch BRUNCHORST (l. c.) hatte schon diesen Vergleich herangezogen und gewisse Analogien hervorgehoben.

[4] Pilzsymbiose der Leguminosen. Landw. Jahrb. 1890.

BERGGREN[1]) und BALDINI[2]) besitzen diese „Wurzelkurzzweige“, wie der erstere, „Wurzelknöllchen“ wie der andere Autor sie nennt, eine Epidermis, die bald zerfällt; ein Rindenparenchym, dessen Zellen durch spiralige oder netzige Verdickungsleisten ausgesteift sind und eine an der Spitze geschlossene Endodermis, woraus sich das begrenzte Wachsthum ergiebt. Alle diese Gewebe entstehen im Pericambium der Mutterwurzel, die Endodermis der letzteren nimmt keinen Antheil an der Neubildung und das Epidermalgewebe theilt sich nicht tangential, daher sind diese Wurzelgebilde völlig haubenlos, der Anlage nach aber normal entstanden.

Ganz anders beurtheilen V. TIEGHEM und DOULIOT[3]) diesen Fall. Nach denselben tritt im Epidermalgewebe alsbald centripetale Tangentialtheilung ein, woraus eine etwa 6schichtige Epidermis entsteht, deren Zellen, mit Ausnahme der infolge dieses Umstandes bald zerfallenden äussersten Lage, durch Spiralbänder oder Netzleisten ausgesteift werden. Im Gegensatze zu dieser mächtig entwickelten Epidermis bleibt das Rindengewebe dauernd einschichtig, nimmt aber alsbald endodermalen Charakter an durch Auftreten der bezüglichen charakteristischen Faltung und Verkorkung[4]); das darunter folgende Pericambium erzeugt später Korkzelllagen, worauf das äussere Gewebe abgestossen wird. Darin aber stimmen V. TIEGHEM und DOULIOT mit den vorgenannten Autoren überein, dass diesen Wurzelauszweigungen eine Haube überhaupt fehlt, und dass das Wachsthum derselben ein begrenztes ist.

Aehnlich in gewisser Beziehung wie bei *Aesculus Hippocastanum* liegen nach V. TIEGHEM und DOULIOT die Verhältnisse bei *Hydrocharis Morsus ranae*[5]). Hier bleibt nämlich das Epidermalgewebe ein-

---

1) Bot. Centralbl. 31. 1887, p. 257, und:

2) JUST's Jahresb. 1887, p. 609.

3) Ann. d. scienc. nat. VII. sér., Bot. t. 8, 1888, p. 352.

4) Letztere Darstellung der anatomischen Verhältnisse dürfte einen etwas geschraubten Eindruck machen, es ist eben — augenscheinlich der Theorie wegen — alles Ausnahme daran. Dass dies auch v. TIEGHEM selbst nicht entgangen ist, geht aus der beigegebenen Anmerkung (l. c.) hervor, worin derselbe seine Auffassung als allein der Entwickelungsgeschichte entsprechend, noch besonders vertheidigt. Selbst wenn v. TIEGHEM darin uneingeschränkt Recht hätte, so wäre doch zu bedenken, ob man nicht eher einmal der Entwickelungsgeschichte eine Ausnahme zuzuschieben berechtigt wäre, als der Anatomie deren mehrere und viel schwerer in's Gewicht fallende aufzubürden. Obige Deutung v. TIEGHEM's entbehrt zur Zeit jeglicher auch nur annähernder Analogien und widerspricht, wie er selbst zugiebt, der Beschaffenheit der Mutterwurzel.

5) JANCZEWSKI: Ann. d. scienc. nat. V. sér., Bot. t. 20, 1874, p. 167, giebt an, dass die ursprünglich vorhandenen 4—5 Haubenlagen sich nicht regeneriren und nach einander abgestossen werden, worauf das Spitzenwachsthum der Wurzel aufhört. Es ist das für ihn ein Beispiel zu dem (seltenen) Falle, dass die Vegetationsspitze der Wurzel vier verschiedene, von einander unabhängige Gewebe aufzuweisen hat.

schichtig, scheidet also keine secundären Haubenkappen ab. Die aus der Endodermis und 2 inneren Rindenzelllagen der Mutterwurzel hervorgegangene Saugscheide bedeckt indessen die junge Anlage als 4schichtiger Mantel, der sich dann am Grunde ablöst und die primäre Haube repräsentirt. Ist diese abgestossen, so erscheint mithin der Scheitel frei[1]).

Aber auch dieser Fall entbehrt nicht anderer Deutung. Nach BORZI[2]) geht nämlich die Epidermis der Nebenwurzel aus der Endodermis der Mutterwurzel hervor, bildet demnach die innerste Schicht der Saugscheide und später die innerste, einzig dauernd beständige Lage der primären Haube, eine Auffassung, welche an die V. TIEGHEM's über die Würzelchen von *Aesculus Hippocastanum* erinnert.

Indessen auch damit sind die zu erwähnenden Ausnahmen noch nicht erschöpft. Bei den Lemnaceen[3]) *(Lemna trisulca, L. polyrrhiza)* bleibt das Epidermalgewebe unbegrenzt einschichtig und anhaftend, es fehlt also die secundäre Haube. Ein primäres Haubengewebe ist zwar vorhanden, indem sich die an der Spitze 4—6schichtige Saugscheide vom Grunde ablöst, aber auch dies Gewebe ist ausdauernd und nicht hinfällig, wie man es für eine typische Wurzelhaube voraussetzen muss.

Endlich ist hier noch die Hauptwurzel des Keimlings von *Cuscuta* zu erwähnen. Dieselbe hat nach KOCH[4]) nur die Aufgabe, vorübergehend als Haftorgan zu dienen und der Pflanze im ersten Entwickelungsstadium Wasser zuzuführen. Sie beginnt meist schon nach 2 Tagen abzusterben und mit ihr der ganze Keimling, wenn derselbe nicht inzwischen eine Nährpflanze gefunden hat.

Erwähnt sei hier noch der entgegengesetzte Fall, dass nämlich auch der Vegetationspunkt von Sprossanlagen — wie bei den Embryonen von *Cephalotaxus Fortunei* und *Araucaria imbricata* — ehe er Blätter producirt, von einer Haube aus Dauergewebe bedeckt sein kann[5]) und dass andererseits die Fähigkeit der Sprosse zur Blattbildung ebenso wenig eine uneingeschränkte ist (*Asparagus* und andere). —

Den meisten typischen Wurzeln kommen aber noch zwei weitere Eigenschaften zu: endogene Entstehung und Wurzelhaarbildung. Exogen entstehen als Ausnahmen nach WARMING (l. c.) die Wurzeln am Stamme von *Neottia Nidus avis*, nach HANSEN[6]) die Wurzeln an der

---

[1]) Dieser und der folgende Fall gehören eigentlich zu den oben aufgeführten Beispielen, wo die Haube mit fortschreitender Entwickelung der betreffenden Wurzel total abgestossen wurde. Aus leicht ersichtlichen Gründen finden sich dieselben erst hier erörtert.

[2]) Just's Jahresber. 1887 p. 603.

[3]) v. Tieghem, Ann. d. scienc. nat. VII. sér, Bot. t. 8. 1888, p. 501.

[4]) Hanstein's Bot. Abh. II. 1874, Heft 3, p. 27.

[5]) Schenk, l. c., p. 341.

[6]) Abh. d. Senckenb. Ges. XII. Bd., p. 159.

Basis der Adventivsprosse und die Adventivwurzeln in den Blattachseln von *Nasturtium officinale, N. silvestre* und *Cardamine pratensis*, nach WILLE[1]) die Keimwurzel von *Ruppia rostellata* und nach LEMAIRE[2]) auch Nebenwurzeln von Cruciferen[3]).

Was endlich die Wurzelhaarbildung anbetrifft, so fehlt dieselbe[4]) bei einer Anzahl solcher Pflanzen, die entweder Wasser reichlich zur Verfügung haben *(Butomus, Hippuris, Lemna, Menyanthes, Pistia)* oder eine nur geringe Verdunstung unterhalten (einige Coniferen, Schmarotzerpflanzen, *Crocus* etc.). Bei gewissen Landpflanzen unterbleibt überdies die Wurzelhaarbildung nicht selten[5]), wenn man sie in Wasser cultivirt.

Uebrigens kommen auch Wurzelhaare nicht nur an typischen Wurzeln vor, so bilden sie sich beispielsweise am unteren, knollig anschwellenden Ende des wurzellosen Keimlings der Orchideen[6]) und nach WARMING am hypokotylen Gliede der Podostemacee *Castelnavia princeps,* vor allem aber an den unterirdischen Stengelorganen einer Reihe von Gefässkryptogamen *(Equisetum, Pteris* etc.).

Alles dies sind Ausnahmen von den charakteristischen Eigenschaften, die wir bei einer Ausgliederung des Pflanzenkörpers voraussetzen, um sie morphologisch als typische Wurzel definiren zu können. Zu den interessantesten und zugleich wenigst untersuchten der vorhandenen Abweichungen gehören aber die erwähnten haubenlosen Würzelchen von *Aesculus Hippocastanum.* Diese bilden daher den Gegenstand der folgenden Ausführungen. Zum Vergleiche war es indessen erforderlich, den Bau der normalen Wurzeln dieser Pflanze voraufzuschicken. Anschliessend findet sich das Vorkommen haubenloser Wurzeln bei verwandten Arten erörtert. —

Die bezüglichen Untersuchungen wurden auf Anregung des Herrn Professor Dr. B. FRANK im pflanzenphysiologischen Institute der Königl. Landw. Hochschule zu Berlin ausgeführt, und es ist mir eine angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle der Förderung dankbar zu erwähnen, die derselbe den nachfolgenden Untersuchungen andauernd zu Theil werden liess. —

Hippocastanaceen.

Aesculus Hippocastanum.

Das Würzelchen des gekrümmten Keimes steckt in einer Röhre der Schale des endospermfreien Samens. Die an gerbstoffartigen

---

[1]) Medd. fra den naturh. Foren. i. Kjöbenhavn, 1882.

[2]) Ann. d. scienc. nat. VII. sér., Bot. t. 3. 1882.

[3]) Die Leguminosenknöllchen können, weil durch Infection entstanden — cf. FRANK, Pilzsymbiose der Leguminosen. Landw. Jahrb. 1890 — hier nicht angereiht werden.

[4]) SCHWARZ, Arb. d. bot Inst. Tübingen I, p. 135.

[5]) PERSEKE, Formveränderungen der Wurzeln. Diss. 1877, p. 19.

[6]) Ausführliche Litteratur bei SCHENK, l. c., p. 174.

Körpern, Phloroglucin[1]) und Phlobaphenen reiche Samenschale[2]) bleibt bei der Keimung trotz beträchtlichen Aufquellens zum weitaus grössten Theile geschlossen, nur Knospe und Würzelchen bohren sich heraus, an welcher Stelle sich ein Schalenstück klappenartig zurückschlägt. Mit fortschreitender Entwickelung werden die grossen, stärkereichen Cotyledonen, deren zuweilen 3 vorhanden sind, ausgesogen, wobei sie, von der Schale umschlossen, unter der Erde bleiben.

Die Hauptwurzel von — wenigstens im oberen Theile — meist nicht kreisrundem, sondern elliptischem Querschnitte wächst nach dem Hervorbrechen aus der Schale rasch. Sie besitzt von vornherein eine beträchtliche, bis 6 *mm* betragende Dicke, die sich durch das Vorhandensein eines grossen, axilen Markes[1]) erklärt, dessen Breite bis über die Hälfte des Querdurchmessers der Wurzel ausmachen kann. Die Zellen desselben fallen schon frühzeitig durch ihre beträchtlichere Weite auf, die im Maximum 0,06 *mm* erreicht, während im Mittel auf 1 *mm* des Querschnittes etwa 25 Markzellen vorhanden sind. Dieselben besitzen eine dünnwandige Cellulosemembran und führen durchweg sehr reichlich Stärke, während gerbstoffartige Körper und Phloroglucin nur in einzelnen auf dem Querschnitte zerstreuten, im Längsschnitte zu Reihen angeordneten Zellen[2]) neben Stärke nachweisbar sind. Letztere bildet ovalrundliche, im grössten Durchmesser 0,002—0,012 *mm*, am häufigsten etwa 0,005 *mm* messende Körnchen, welche einen etwas excentrischen Kern und schwache Schichtung zeigen. Diphenylamin-Schwefelsäure giebt im Marke Nitratreaction.

---

[1]) M. Singer veröffentlichte in Heft X. 1890 dieser Berichte einen Aufsatz, der die im kritisch-historischen Theile meiner Arbeit „Ueber das Vorkommen und die Rolle des Phloroglucins in der Pflanze“ (Ber. der Deutsch. Bot. Ges. 1890, p. 281) enthaltene Besprechung — von einer „Würdigung“ ist dort nirgends die Rede — der einschlägigen früheren Veröffentlichungen „einigermassen berichtigen“ sollte. Obgleich die Tendenz des Aufsatzes unschwer zu errathen ist und ich eigentlich auf eine Antwort verzichten wollte, so zwingt mich doch der von Singer angeschlagene Ton darauf zurückzukommen.

Singer sagt: „Es geht nicht an, die Arbeiten Wiesner's mit der Bemerkung abzuthun, dass derselbe im Xylophilinextracte freies Phloroglucin und einige nahe verwandte Körper nachgewiesen habe“, und constatirt, dass „vor Wiesner Niemand das Auftreten von Phloroglucin in der Pflanze beobachtet habe“. Zunächst glaube ich doch, dass es unmöglich als „Abthun mit einer Bemerkung“ bezeichnet werden kann, wenn man die Resultate eines ganz kurzen, nur wenige Seiten umfassenden Aufsatzes in 11 Zeilen bespricht (l. c., p. 288). Sodann ist es meiner Auffassung nach selbstverständlich, dass, wenn Wiesner im Xylophilinextracte, d. h. einem Pflanzenextracte, aus dem chemische Individua noch nicht isolirt waren, Phloroglucin zuerst auffand, ein anderer vor ihm wohl nicht gut das Auftreten von Phloroglucin in der Pflanze schon beobachtet haben kann. Wenn Singer aber fortfährt: „Noch weniger erlaubt ist es, die Entdeckung des Phloroglucins in den Pflanzengeweben anderen Forschern zuzuschreiben“, so beruht das auf einem Verdrehen der Thatsachen, indem Hlasiwetz lange vor Wiesner's Arbeit des Phloroglucin entdeckte, Wiesner diesen Körper zuerst in der Pflanze selbst nachwies, wie l. c. angegeben.

Des Ferneren möchte ich bemerken, dass es mir keineswegs entgangen ist, dass von Weinzierl seine Phloroglucin-Arbeit auf Veranlassung und unter Leitung Wiesner's gemacht hat, indessen ist mir die Sitte nicht bekannt, dass die Arbeiten der Schüler eines Forschers als solche des Lehrers zu citiren sind.

Dass Wiesner es auch war, welcher Anilinsulfat als Holzreagens erkannte, ist gewiss — wie auch noch zahlreiche andere Verdienste Wiesner's — überall bekannt, dass aber die Phloroglucin-Holzstoff- bezw. Xylophilinreaction als Entdeckung Wiesner's anzusprechen sein soll, ist nicht einwandslos richtig. Wie ich (l. c) eingehend auseinandergesetzt habe, ist dieselbe ursächlich auf Wigand zurückzuführen, und es erscheint nach obigen Ausführungen hierbei nur als das Verdienst Wiesner's, ein nicht constant zusammengesetztes Extract durch einen daraus isolirten chemischen Körper ersetzt zu haben.

Ich weiss in der That nicht, was Singer berechtigt, mit solchen Bemerkungen meine Angaben über die historische Entwickelung der Phloroglucinfrage „einigermassen berichtigen“ zu wollen, zumal irgend eine Förderung dieser Sache darin nicht aufzufinden ist. Um so lieber nehme ich Veranlassung, auf einen Aufsatz Nickel's (Bot. Centralblatt 1891, Nr. 13) zu verweisen, der interessante neue Gesichtspunkte dazu bringt.

[2]) Die Rostkastaniensamen enhalten nach Fontanelle 2 pCt. Gerbstoffe.

Primäre Gefässgruppen sind typisch zu 6 vorhanden, in einigen Fällen wurden deren 8, in einem 7 beobachtet[3]). Sie bestehen aus einer, theilweise auch zwei Reihen von Gefässen, deren innerste durch das grosse Mark weit vom Mittelpunkte der Axe entfernt bleiben. Aus gleichem Grunde ist der für die entsprechende Anzahl Siebtheile verfügbare Raum sehr ausgedehnt. Die vanillinreiche[4]) Wandung der primären Gefässe, die in centripetaler Richtung zunächst nur langsam, mehr nach innen ungleich schneller an Weite zunehmen, zeigt spiralige Verdickungsleisten, aus 1—3 Bändern bestehend, die nach links und zwar ausserordentlich eng gewunden und nur sehr schwach geneigt sind, doch kommen auch rechts gewundene vor. Die zuerst gebildeten engsten Gefässe sind fast immer einspiralig. Mit der Ausbildung der Verdickungsleisten verschwindet der zuvor dort vorhanden gewesene

---

[1]) Ein ansehnliches Mark ist in den Hauptwurzeln sehr vieler Pflanzen, in einigen Fällen auch noch in den Nebenwurzeln erster, sehr selten denen zweiter Ordnung vorhanden. Typisch ist ein grösseres Mark für alle die Wurzeln, welche fünf und mehr primäre Gefäss- und Bastgruppen aufweisen. Doch auch bei Vorhandensein einer geringeren Zahl dieser ist ein Mark nicht selten. Zahlreiche derartige Fälle findet man z. B. bei v. TIEGHEM, Ann. des sciences nat. VII. sér., Bot. t. 8.

[2]) cf. Ber. d. D. Bot. Ges. 1890, p. 250.

[3]) Eine so grosse Zahl primärer Gruppen ist in Hauptwurzeln keineswegs selten, sie ist noch grösser beispielsweise bei *Lysimachia verticillata*, *Myrsine Potama* (8—10), *Citrus Aurantium* (9), *Dipterocarpus laevis*, *Rhizophora Mangle* (10), *Castanea sativa* und *Nelumbo nucifera* (10—12). Alle diese besitzen zugleich ein sehr ansehnliches Mark (siehe vorletzte Anmerkung und v. TIEGHEM l. c.)

[4]) Reagens Thallinsulfat, welches, da der eintretenden Phloroglucinfärbung wegen ein Säurezusatz vermieden werden musste, stets als Nachweismittel verholzter Membranen in Anwendung kam.

Gerbstoff- und Phloroglucingehalt vollständig, vermuthlich durch Auswanderung, da der absolute Gehalt daran in der Wurzel zunimmt.[1])

Das Pericambium ist an den Siebtheilen 1—2schichtig, verbreitert sich aber gegen die primären Gefässgruppen hin auf 5—6, sogar 7 Zelllagen.[2]) Diese Differenz dürfte die grösste bis jetzt bekannte sein, nahe kommt ihr darin z. B. *Tilia platyphyllos* (1 : 4). Die Pericambiumzellen sind sehr reich an Inhaltsstoffen, wie Eiweiss und Kohlehydraten, auch gerbstoffartigen Körpern und Phloroglucin, insbesondere an den primären Gefässgruppen, wo selbst die Zellen der Endodermis damit angefüllt sind. Diese besteht durchweg aus einer Zelllage, ihre Membranen zeigen nirgends Verdickung, bleiben aber, wie auch die der Epidermis, schon frühzeitig gegen Schwefelsäure resistent.

Das primäre Rindenparenchym besteht aus 15—25, meist gegen 20 Lagen ziemlich isodiametrischer, im Durchschnitte der drei Richtungen 0,015—0,075 *mm* weiter, dünnwandiger Zellen, die einen mässigen Gehalt an Stärke aufweisen, nur theilweise und sehr schwach Bläuung mit Diphenylamin-Schwefelsäure (Nitrate) zeigen und zerstreut Gerbstoff- sowie Phloroglucinreaction geben; eine Anhäufung der letztgenannten Körper findet in der der Endodermis anliegenden Schicht, im obersten Theile der Wurzel — noch mehr im hypokotylen Gliede — auch in der Epidermis statt. Die Zellen der letzteren sind kleiner als die des Rindenparenchyms, die Verdickung ihrer Aussenwände ist nur gering. Sie stülpen sich zahlreich zu Wurzelhaaren aus, deren Dicke fast der Weite der ursprünglichen Epidermiszellen gleichkommt, während ihre Länge bis 0,3 *mm* erreicht. Die Membranen der Wurzelhaare erscheinen zart, nur am abgerundeten Ende ein wenig verdickt; sie verholzen allmählich schwach. — Der Vegetationspunkt ist von einer stark entwickelten, an der Spitze bis 30 Zelllagen umfassenden Wurzelhaube bedeckt, die sich ziemlich weit hinaufzieht. Die Angabe von CASPARY, dass die Nachschiebung neuer Haubenschichten bei den Wurzeln von *Aesculus* frühzeitig erlischt[3]), hat für die Hauptwurzel keine Geltung.

Der secundäre Dickenzuwachs beginnt schon frühzeitig. Die Mark-

---

1) cf. Ber. d. D. Bot. Ges. 1890, p. 250.

2) Es giebt eine grosse Anzahl von Pflanzen, deren Hauptwurzel wenigstens ein mehr als einschichtiges Pericambium besitzt, so z. B. *Capparis saligna*, *Castanea sativa* und *Phyllocactus coccineus* ein 3—5schichtiges. Ist dasselbe nicht durchweg gleich stark, so kann entweder an den Bast- oder an den Gefässgruppen eine Vermehrung statthaben. Der erstere Fall ist viel seltener, er findet sich z. B. bei *Aspidium Thelypteris*, *Elaeagnus tenuiflora*, *Ficus Abeli* (2 : 1), *Malpighia punicifolia* (3 : 1) und *Morus Morettii* (3 : 2). Die Vermehrung an den Gefässgruppen geht weiter bei *Cannabis sativa*, *Humulus japonicus*, *Melianthus maior* (2 : 3—5), *Ricinus communis* (1 : 3—5), *Tilia platyphyllos* (1 : 4), am weitesten aber, wie erwähnt, wohl bei *Aesculus Hippocastanum* und anderen *Aesculus*-Arten (cf. V. TIEGHEM, l. c.).

3) DE BARY: Anatomie, p. 430.

strahlen sind 1—2reihig, vereinzelte breiter, ihre Zellen besitzen schwach verdickte Membranen und enthalten, wie das Holzparenchym überhaupt, insbesondere auch die Markgrenze, Stärke, gerbstoffartige Körper und Phloroglucin in wechselnden Mengen. Auf 1 *mm* Holztheil kommen im Mittel etwa 100 Zellreihen, von denen gegen 30 Markstrahlreihen sind. Die Gefässe erreichen eine mässige, bis 0,035 *mm* betragende Weite, aus welchem Grunde die radiale Zellenanordnung des Holztheils ziemlich gut erhalten bleibt. Ihre Membranen sind wesentlich stärker als die der Markstrahlzellen verdickt und geben darin den Tracheïden nichts, den Holzfasern nur wenig nach; sie zeigen wie die Tracheïden reichliche Tüpfelung[1]), doch kommen auch Spiralgefässe und insbesondere solche vor, die ausser der Tüpfelung noch zarte Spiralbänder aufweisen. Die Perforation ist wie meist einfach elliptisch, in zwei Gefässen, nahe der Markgrenze, wurde die eigenthümliche Quernetzbildung beobachtet, welche bereits wiederholt aufgefunden wurde[2]); auch hier sind die Maschen sicher vollkommen offen. In der Häufigkeit der Gefässe ist selbst bei älteren Bäumen in allen Schichten der verschiedenen Jahresringe kein Unterschied. Die Form der Tracheïden erscheint stark gestreckt, sie erreichen eine Länge von 0,2 bis höchstens 0,25 *mm*, während die der Holzfasern sich auf 0,3—0,4 *mm* beläuft[3]).

In den Holzfasern sind zuweilen geschrumpfte Reste von Protoplasma nachweisbar, doch ist daneben stets Luft vorhanden[4]). Bastfasern treten zuerst einzeln in den dem Pericambium anliegenden Zellreihen auf, erst später weiter nach innen. Sie erreichen eine Länge bis zu 1,8 *mm*, ihre vanillinreichen[5]) Membranen sind stark verdickt und wenig getüpfelt. Die Bastfasern sind begleitet von Krystallkammerfasern, deren Querwände relativ dünnwandig erscheinen: sie enthalten Drusen oder klinorhombische Einzelkrystalle von Calciumoxalat, welche sich auch sonst im Parenchym finden.

Ein Korkcambium bildet sich gleichfalls schon frühzeitig und zwar in der äusseren Pericambiumschicht. Hier findet vorher eine starke

---

[1]) Weiteres über Bau und Tüpfelung der Holzelemente von *Aesculus* überhaupt bei DE BARY: Anatomie, p. 494; der verschiedenartigen Markstrahlzellen bei KNY: Ber. d. D. Bot. Ges. 1890, p. 176.

[2]) So von PRAËL bei *Cordia Myxa*, von PETERSEN bei *Bougainvillea spectabilis*, von DICKSON bei *B. glabra* und *Testudinaria elephantipes*, von RODHAM bei *Tecoma radicans* (hier sehr häufig), von KNY und C. MÜLLER bei *Chamaedorea desmoncoïdes*.

[3]) SANIO gab diese Messungen mit ca. 0,26 und 0,43 an, dass aber die durchschnittliche Länge der Holzfasern die der Tracheïden um mehr als die Hälfte übertroffen hätte, wurde an dem vorliegenden Untersuchungsmateriale nicht bestätigt gefunden; sie liegt etwa bei 0,18, bez. 0,35 *mm*.

[4]) DE BARY: Anatomie. p. 430.

[5]) Je stärker verholzte Membranen — wie es scheint allgemein — mit Thallinsulfat auf Vanillin reagiren, um so intensiver brechen sie auch das Licht.

Anhäufung von gerbstoffartigen Körpern[1]) und Phloroglucin statt, welche im Phellogen verbleibt. Mit fortschreitender Verkorkung tritt Phlobaphenbildung (Kastanienroth) ein, worauf dann auch die Membranen der Korkzellen mit Kaliumdichromat sowohl wie mit Vanillin-Salzsäure reagiren[2]). Mindestens bis dieses Stadium erreicht ist dürfte den Korkmembranen sicherlich eine Permeabilität nicht abzusprechen sein; nicht die Verkorkung an sich, sondern erst ein bestimmter verhältnissmässig beträchtlicher Grad derselben bedingt somit die Undurchlässigkeit[3]). REINKE gab an[4]), dass bei *Aesculus* zuerst in der innersten Region der Parenchymrinde eine Phellogenlage auftritt, welche anfangs in centrifugaler, später auch in centripetaler Richtung Korkzellen abscheidet. Das ist irrthümlich, weder die Endodermis noch überhaupt die primäre Rinde hat an der Korkzellbildung Theil.

Die durch fortschreitende Verkorkung aus dem Saftverkehre ausgeschaltete primäre Rinde wird gegen Ende des ersten Jahres abgestossen, die innerste Schicht derselben, die gleichfalls verkorkte Endodermis, bleibt jedoch in Folge ihres festeren Verbandes meist, wenigstens theilweise, der äussersten Korkzelllage anhaften und geht erst mit dieser zu Grunde. Der ausgebildete Kork besteht aus nur etwa acht Lagen, deren äussere reichlich bräunlichrothe Phlobaphene enthalten. — Im secundären Phloëm nehmen die Parenchymzellen, zumal die der Rindenstrahlen, durch das Dickenwachsthum genöthigt, in centrifugaler Richtung an Weite zu, wodurch die übrigen Elemente auseinandergerückt werden.

Am Ende des ersten Vegetationsjahres ist in der Hauptwurzel der Holzring an Breite dem secundären Phloëm etwa gleich, das Mark beträgt, andauernd durch Theilung vermehrt, aber auch dann noch fast das Doppelte als Phloëm und Holzring zusammen. Gerbstoff- und Phloroglucinreactionen treten in einzelnen Zellen des Markes, der Markgrenze, des Phloëmparenchyms, in den Markstrahlen und dem Korke auf, in den Rindenstrahlen und dem lebenden Theile des Korkes besonders stark[5]). Die mikrochemische Reactionsintensität auf beide

---

[1]) cf. Ber. d. Pharm. Ges. 1891, Heft 3.

[2]) Man kann dabei entweder annehmen, dass Phloroglucin und gerbstoffartige Körper als solche in die Membranen übertreten, oder dass ein Theil der gleiche Reactionen gebenden Phlobaphene dies thut, oder aber, und das ist am wahrscheinlichsten, beides.

[3]) Höchst wahrscheinlich wird dies bei den einzelnen Pflanzen in sehr verschiedener Zeit nach der Abscheidung der Korkzelle aus dem Phellogen erreicht, und damit hätten wir eine Stütze für die Deutung einiger physiologischen Vorgänge im Pflanzenkörper, der bisher die Annahme einer absoluten Impermeabilität des Korkes hinderlich war.

[4]) HANSTEIN's Bot. Abh. I, Heft 3, 1871, p. 28.

[5]) 100 Theile lufttrockene Kastanienrinde enthalten nach COUNCLER 1,59 pCt. Gerbstoffe, was 1,87 pCt. für die getrocknete Rinde entspricht.

Körper ist ziemlich gross, mit Vanillin-Salzsäure tritt daher nicht nur rothe Fällung ein, sondern alle verholzten Elemente färben sich allmählich durch ausgelöstes Phloroglucin roth, Bastfasern und primäre Gefässe, weil am vanillinreichsten, auch am schnellsten und am reinsten roth, der Holzring mehr rothviolett.

Etwa 8—12 Tage nach der Keimung treten die ersten Nebenwurzeln aus der Hauptwurzel hervor. Wie bereits V. TIEGHEM und DOULIOT (l. c.) angegeben haben, vergrössert zunächst der an einer primären Gefässgruppe liegende Kreisabschnitt des Pericambium, an Breite meist 6 Zellen umfassend, und zwar jederseits der Gefässgruppe 3, durchweg seine Zellen, die der äussersten Lage jedoch in gesteigertem Masse. Letztere theilen sich durch zwei aufeinanderfolgende Tangentialwände, woraus dann secundäre Haube, Rindengewebe und der äusserste Theil des Axilcylinders entstehen. Die übrigen Lagen des Pericambium bilden nur den inneren Theil des centralen Bündels. Gleichzeitig entsteht aus der aufgetriebenen Endodermis der Mutterwurzel durch Radialtheilung eine Saugscheide, die durch Tangentialtheilung an der Spitze dreischichtig wird und beim Heraustreten der Nebenwurzel die primäre Haube repräsentirt. Die secundäre Haube besteht zu dieser Zeit aus etwa 10 Lagen. Innerhalb der Epidermis folgt ein 8- bis 12schichtiges Rindengewebe, dessen innerste Lage wieder die Endodermis ist. Das Pericambium, an den Siebtheilen meist einschichtig, verbreitert sich an den primären Gefässgruppen, deren gewöhnlich 4 (sehr selten 5) vorhanden sind, nur noch auf 2—3 Lagen. Ein dünnwandiges Cellulose-Mark ist nicht mehr vorhanden, das Centrum wird dagegen von Holzparenchym ausgefüllt. Im übrigen verhalten sich diese Nebenwurzeln der Hauptwurzel entsprechend.

Die späteren Nebenwurzeln zunehmender Verzweigung zeigen von den eben beschriebenen nur geringe Unterschiede. Einmal ist dort das Pericambium nur 1—2 schichtig, sodann, und das ist das Wesentlichste, wird die secundäre Haube immer mehr reducirt, so dass die feinsten Nebenwurzeln beim Hervortreten aus der Mutterwurzel nurmehr 2—3 secundäre Haubenkappen aufzuweisen haben. Hier erlischt alsbald die Nachschiebung neuer Schichten, und so ist an älteren feinsten Nebenwurzeln oftmals nur ein verquollener Rest der letzten Kappe vorhanden.

Nicht gerade selten tritt dann aber der Fall ein, dass eine erneute und in hervorragendem Masse gesteigerte Bildungsthätigkeit auftritt, wodurch eine plötzliche Verbreiterung sowohl des axilen Bündels wie der Rinde stattfindet. Die Endodermis des wie durch eine Einschnürung abgegrenzten neuen Wurzelstückes bildet aber die directe Fortsetzung der bisherigen, daher ist die Neubildung einzig als Verlängerung der ursprünglichen Nebenwurzeln d. h. der gleichen Axe zu betrachten. Dieselbe wächst durch Scheitelwachsthum und besitzt eine normale, wenn auch gering entwickelte secundäre Haube. Eine derartige plötzliche Steigerung, beziehentlich Erneuerung der Wachsthumsenergie kann sich mehrfach wiederholen, es wurden bis 3 solcher Einschürungen in verschiedenen, meist jedoch nur kurzen Abständen an derselben Axe beobachtet.

Die soeben beschriebene Erscheinung hat aber zur Voraussetzung, dass die Initialen der Gewebe am Wurzelvegetationspunkte noch meristematischer Natur waren. Haben dieselben ihre Theilungsfähigkeit bereits vollkommen eingebüsst, so ist damit der Abschluss für diese Axe erreicht. Nichtsdestoweniger kann auch dann noch ein scheinbares Fortwachsen derselben eintreten. Die Untersuchung ergiebt indessen, dass man es hier mit einer endogenen, auffallenderweise terminal orientirten[1]) Neubildung zu thun hat. Man muss daher die unter dem Scheitel der Mutterwurzel am Gefässbündelende liegende Zellzone als Fortsetzung des Pericambium betrachten, wie dies, allerdings viel ausgeprägter, auch bei den alsbald zu besprechenden haubenlosen Würzelchen der Fall ist. Besitzt nun eine solche terminale Wurzelauszweigung eine — stets wenig entwickelte — secundäre Haube, so ist die Art der Entstehung jener der oben beschriebenen Nebenwurzelanlagen überhaupt gleich, mit dem Unterschiede, dass hier die Saugscheide theilweise resorbirt, theilweise bei Seite geschoben, gewissermassen durchbrochen wird,[2]) sich an der Basis nicht ablöst, demnach eine primäre Haube von vorn herein fehlt und dass das Spitzenmeristem seine Thätigkeit zeitig einstellt[3]).

Während aber hier nur eine Reduction der Haube vorliegt, ist in andern Fällen eine solche von der ersten Anlage an nicht vorhanden. Dann haben wir eines jener rudimentären (V. TIEGHEM), auswuchsartigen (KLEIN-SZABÓ), völlig haubenlosen Würzelchen vor uns, deren Litteratur eingangs ausführlich besprochen wurde. Da aber die terminal angeordneten mit den übrigen seitenständigen vollkommen übereinstimmen, so können wir hiermit zur Beschreibung dieser haubenlosen „Kurzwurzeln“, wie sie in Anlehnung an SVEN BERGGREN (l. c.) und die Nomenclatur gewisser oberirdischer Pflanzentheile („Kurztriebe“ „Kurzzweige“) in der Folge genannt werden sollen, im allgemeinen übergehen.

Was zunächst ihre Entwickelungsgeschichte anbetrifft, so war von KLEIN-SZABÓ angegeben, dass dieselben im Pericambium der Mutterwurzel entstehen, dass ihre Epidermis aus der Endodermis dieser her-

---

1) Dass dieselbe wirklich terminal ist, wird dadurch bewiesen, dass ein Radialschnitt Gefässe der Mutter- und Tochterwurzel in einer Ebene zeigt.

2) Die hier beschriebenen beiden Fälle wurden nur an Wasserculturexemplaren beobachtet, in der Natur noch nicht aufgefunden.

3) Hierbei ist nicht etwa an eine bedeutendere mechanische Leistung der jungen Anlage zu denken.

vorgeht und sie mithin als vollkommen haubenlos zu betrachten sind. Dem gegenüber hoben V. TIEGHEM und DOULIOT hervor, dass die äusserste Zellschicht der rudimentären Würzelchen, weil aus der Endodermis der Mutterwurzel hervorgegangen, als einschichtige Saugscheide aufzufassen sei, welche jedoch dauernd erhalten bleibt und als geschlossener Schutzmantel das innere Gewebe umgiebt. Die von KLEIN-SZABÓ als äusserste Rindenschicht bezeichnete Zelllage sei vielmehr die wahre Epidermis, weil aus den Tangentialabschnitten des Pericambium entstanden.

Diese Deutung V. TIEGHEM's entbehrt meiner Auffassung nach guter Begründung. Es ist eine Ausnahme, dass die Saugscheide dauernd erhalten bleibt, eine Ausnahme, dass sie trotzdem gar nie als solche functionirt, überdies einen so ausgesprochen epidermalen Charakter annimmt, wie selten eine Wurzelepidermis, und es erscheint doch gewagt, demgegenüber eine Zellschicht als Epidermis anzusprechen, die jeder einer solchen zukommenden Eigenschaft entbehrt und sich in nichts von den benachbarten Rindenparenchymzellschichten unterscheidet, selbst dann, wenn sie in der That die äusserste aus dem Pericambium hervorgegangene Zellschicht wäre. Aber nicht einmal dies wurde bestätigt gefunden, vielmehr ergab die Untersuchung, dass 1. die äusserste Zelllage der haubenlosen Kurzwurzeln auch als äusserste aus dem Pericambium entsteht, dass 2. das Rindenparenchym der Mutterwurzel, nachdem die innerste Partie desselben als Saugscheide gedient hat und theilweise resorbirt ist, durchbrochen wird, also weder eine primäre Haube bildet, noch dauernd erhalten bleibt, die Endodermis der Mutterwurzel sich demnach nicht in die Epidermis, beziehentlich äusserste Zellreihe der haubenlosen Kurzwurzeln fortsetzt und dass 3. die von V. TIEGHEM und DOULIOT als wahre Epidermis bezeichnete Zelllage, wie vordem auch von KLEIN-SZABÓ angegeben, die äusserste Schicht des Rindenparenchyms repräsentirt.

Auf Grund dieser Ergebnisse gestaltet sich die Entwickelungsgeschichte der haubenlosen Kurzwurzeln ungleich natürlicher und jener der Nebenwurzeln ähnlicher. Mit Zunahme der feineren Verzweigung sahen wir die Haube dort immer geringer entwickelt, die Nachschiebung neuer Kappen hörte immer zeitiger auf. Bei den haubenlosen Kurzwurzeln endlich gelangt eine Haube überhaupt nicht mehr zur Ausbildung, ein Scheitelmeristem ist nicht vorhanden und das Wachsthum von Anfang an ein begrenztes.

Nicht immer jedoch ist letzteres der Fall. Wie schon KLEIN-SZABÓ beobachteten, kommt es unter besonderen Umständen vor, dass eine zunächst haubenlose Kurzwurzel nachträglich ein Spitzenmeristem und eine kleine Haube bildet. Dieser Umstand, dass die Zellen am Scheitel selbst schon ziemlich ausgebildeter Kurzwurzeln ihre meristematische Natur noch nicht immer eingebüsst haben, ist des Weiteren der Grund, dass auch hier zuweilen Verlängerungen entstehen, die durch eine Einschnürung am Grunde abgegrenzt erscheinen, ganz wie dies oben von Nebenwurzeln beschrieben wurde. Die terminale Entstehung einer echten, von Anfang an mit einer Haube versehenen Nebenwurzel aus einer haubenlosen Kurzwurzel wurde bisher nicht beobachtet.

Der anatomische Bau dieser Kurzwurzeln in ihrer typischen Form ist bereits Eingangs so ausführlich beschrieben, dass wir dem nur wenig hinzuzufügen haben. Die bis auf etwa 0,005 *mm* verdickten, fein aber deutlich geschichteten Membranpartien der Epidermis erscheinen etwas glänzend, lichtbrechend; ursprünglich fast farblos, werden sie erst später gelblich und resistent gegen Schwefelsäure. Die frühzeitig eintretende Verkorkung beginnt in der Endodermis und erstreckt sich allmählich fast über das ganze Rindengewebe; trotzdem bleibt die Permeabilität noch verhältnissmässig lange erhalten. Das zartwandige Rindenparenchym besteht aus 4—8, selten bis 10 Zellreihen und schliesst vollkommen oder doch ziemlich lückenlos an einander, die Intercellularen sind also, wo überhaupt vorhanden, äusserst fein. Das 1—2schichtige Pericambium besteht aus verhältnissmässig weiten, oft die der Endodermis an Grösse fast erreichenden Zellen. Die Gefässgruppen des diarchen, sehr selten triarchen Bündels, aus wenigen Elementen bestehend, stossen nach beendeter Ausbildung entweder in der Mitte zusammen, oder es befindet sich dort eine Holzparenchymzelle. Das Parenchym der Siebtheile setzt sich aus sehr kleinen, zarten Zellen zusammen. Was die Inhaltsstoffe der Epidermis und Rindenschicht anbetrifft, so ist ein ziemlich grosser Zellkern, sonst aber wenig Plasma vorhanden, dementsprechend ist der Saftraum sehr beträchtlich. Stärke fehlt stets, auch Nitratreaction tritt nicht ein, dagegen sind gerbstoffartige Körper und Phloroglucin in nicht wenigen, namentlich den engeren Zellen des Rindengewebes nachzuweisen; in den parenchymatischen Elementen der Gefässbündel treten beiderlei Reactionen gleichfalls ziemlich kräftig ein. Zu bemerken ist, dass Vanillin-Salzsäure nicht in allen Zellen, deren Inhalt damit reagirt, eine gleich gefärbte Fällung hervorbringt, sondern hier einen feinkörnigen, violettrothen, dort einen leichter löslichen, mehr purpur- bis kirschrothen Niederschlag erzeugt. Höchst wahrscheinlich kommen dabei noch andere Oxybenzole, beziehentlich Oxybenzolderivate in Frage.

Nicht immer aber ist der Bau der haubenlosen Kurzwurzeln ein so typischer. Es wurde schon oben näher ausgeführt, dass dieselben unter besonderen Umständen eine Haube sowie auch Terminalverlängerungen erzeugen können. Gar nicht selten tritt ferner Wurzelhaarbildung auf, indem sich einzelne Epidermiszellen im ganzen Umkreise, also auch am Scheitel zu Haaren ausstülpen, es kommt sogar vor, dass die Wurzelhaarbildung sehr dicht wird, dichter selbst als bei den Nebenwurzeln. Ueberdies unterbleibt häufig die Verdickung der

Aussen- und Radialwände der Epidermiszellen, oder ist doch nur sehr gering.

Es wäre nunmehr zu erörtern, wann die Bildung dieser haubenlosen Kurzwurzeln zuerst erfolgt, ob sie, einmal eingeleitet, andauert oder periodisch ist, und ob sie endlich vollkommen normaler Natur erscheint. Die erste Angabe hierüber findet sich bei RESA (l. c.) dahin gehend, dass die Anlagen derselben im Herbste entstehen, während das Auswachsen erst im nächsten Frühjahre stattfindet, obgleich bei mildem Wetter auch schon im December und Januar sich einige entwickeln sollen. KLEIN-SZABÓ (l. c.) beobachteten das erste Auftreten der Würzelchen an Wasserculturexemplaren — die Ende Februar im Zimmer ausgekeimt waren — im October, nach einer Vegetationsdauer von reichlich 7 Monaten. Die Bildung derselben setzte sich den Winter hindurch und auch noch im Frühjahre fort, wurde jedoch mit beginnender Weiterentwickelung der oberirdischen Theile ungleich seltener. Bei einem weiteren Versuche traten die ersten haubenlosen Kurzwurzeln schon im September auf. Demgegenüber behauptete BRUNCHORST (l. c.), dass sie erst im zweiten Jahre aufträten, an im Frühjahre ausgekeimten Exemplaren im Herbste noch nicht vorhanden wären und gab an, dieselben in Wasserculturen überhaupt nicht gefunden zu haben.

Zur Klärung dieser Widersprüche wurde eine Reihe von Culturversuchen unternommen und zwar:

I. Im Warmhause. Kastanien wurden im Januar zwischen Holzkohle und feuchtem Sande bei 20° angekeimt; sobald der Keim etwa 2 *cm* lang war theils in Leitungswasser (Nr. 1—4) theils in Gartenboden (Nr. 5—6) umgesetzt und bei 14° der Entwickelung überlassen. Das Wasser wurde im Monate nur einmal erneuert.

II. Im Kalthause. Kastanien wurden im Januar ausgelegt und zwar in:

a) Gartenboden (Nr. 7—8) b) Moorboden (9—10)
c) Ackerboden (11—12) d) Sandboden (13—14)
e) Quarzsand, der vorher geglüht und gewaschen war (15—16).

Letztere beiden Töpfe wurden mit hinreichender Menge Nährstofflösung versetzt und mit destillirtem Wasser begossen.

Die Keimlinge erschienen über der Erde zwischen dem 18. April und 13. Mai, entwickelten sich zwar verschieden kräftig, aber doch ohne gerade wesentliche Unterschiede, insbesondere blieben die beiden zuletzt aufgeführten Culturtöpfe keineswegs hinter den übrigen zurück. Die bei wiederholten Untersuchungen gewonnenen Resultate gestalteten sich wie folgt:

Nr. 1—3. Wurzelsystem bei 1—2 schwach, bei 3 ein wenig stärker verzweigt. Das erste Auftreten von haubenlosen Kurzwurzeln wurde 3 Monate nach der Keimung (18. Januar bis 21. April) beobachtet, dieselben erschienen allmählich ausserordentlich zahlreich. Später hörte die Neubildung solcher auf, die vorhandenen wurden gelb bis braun. Ende September begann dann die Entwickelung einer zweiten Generation haubenloser Kurzwurzeln, welche im November ihren Höhepunkt erreichte. Während aber die der ersten Periode mit einer gewissen Regelmässigkeit und trotz der tetrarchen Bündel meist zweizeilig, fast kammförmig angeordnet waren, so erschienen die der zweiten viel unregelmässiger orientirt, zuweilen so dichte Knäuel bildend, dass die Rinde der Nebenwurzeln, aus welchen sie hervorgetreten waren, knotig aufgetrieben und zerrissen aussah.

Nr. 4. Starke Hauptwurzel mit zahlreichen sehr langen und dicken Nebenwurzeln erster Ordnung, ein typisches „Wasserwurzelsystem“ bildend. Die Nebenwurzeln zweiter Ordnung blieben sehr kurz und begannen alsbald an der Spitze zu verschleimen. Nach fast einjähriger Entwickelung ging die Pflanze ein. Haubenlose Kurzwurzeln fanden sich nur sehr vereinzelt an den obersten, kürzeren und weniger schwammigen Nebenwurzeln, die ersten derselben wurden im September, also erst 8 Monate nach der Keimung gebildet.

Nr. 5—6. Wurzelsystem dem der Wasserculturexemplare an Umfang und Feinheit der Verästelung beträchtlich nachstehend. Das erste Auftreten haubenloser Kurzwurzeln wurde fast 4 Monate nach der Keimung im Mai bemerkt. Die Zahl derselben vergrösserte sich allmählich, erreichte jedoch bei Weitem nicht die Höhe wie bei 1—3, auch war eine zweite Bildungsperiode innerhalb des ersten Jahres nicht nachweisbar, obgleich auch noch im Winter neben bereits gelb und braun gewordenen haubenlosen Kurzwurzeln andauernd einige wenige fast farblose d. h. neu entstandene vorhanden waren.

Nr. 7—14 erwiesen, dass die Bildung haubenloser Kurzwurzeln, die hier im Allgemeinen in Folge der späteren und langsameren Entwickelung erst Ende September, mithin 5 Monate nach der Keimung begann, von der Bodenart unabhängig ist; durchweg nur gering war eine auffallend beförderte Erzeugung derselben in keinem Falle zu bemerken.

Nr. 15—16 endlich bestätigten, indem auch hier im September haubenlose Kurzwurzeln auftraten, die bereits anatomisch constatirte Abwesenheit und Unabhängigkeit von symbiotischer Verpilzung und zeigten, dass die haubenlosen Kurzwurzeln unzweifelhaft normale Bildungen von *Aesculus Hippocastanum* waren.

Für zweijährige Pflanzen sowie Bäume wurde der Spätherbst, insbesondere der November als Hauptzeit der Bildung neuer haubenloser Kurzwurzeln erkannt, welche dann den Winter über, solange eine Vegetation überhaupt möglich war, fortdauerte. Es gelang trotz zahlreicher Nachforschungen in keinem Falle, im November ein Wurzelsystem von *Aesculus Hippocastanum* aufzufinden, welches junge farblose haubenlose Kurzwurzeln noch nicht aufgewiesen hätte. Mit dem Erwachen der Vegetation der oberirdischen Theile scheint aber ihre Neubildung stets zu Ende oder doch auf ein äusserst geringes Mass herabgedrückt zu sein.

Erwähnt sei hier noch, dass das ganze Wurzelsystem, also auch die haubenlosen Kurzwurzeln einer Rosskastanie, die auf stark von Mykorhiza-Pilzfäden durchsetztem Boden gezogen war, sich trotzdem bei späterer Untersuchung frei von symbiotischer Verpilzung erwies.

Wir kommen nunmehr zu einer weiteren Frage, zugleich einer der wichtigsten: welcher Function die haubenlosen Kurzwurzeln dienen; denn dass dieselben allein zur Vergrösserung der Oberfläche beizutragen bestimmt sein sollten, erschien von vorn herein wenig wahrscheinlich.

1. Entblösst man die Bewurzelung eines älteren Exemplars von *Aesculus Hippocastanum* von dem anhaftenden Erdreiche, so fällt sofort auf, dass die Anordnung derselben eine höchst eigenartige ist. Die obersten Wurzeln streichen nämlich dicht unter der Erdoberfläche parallel derselben hin, ein wenig tiefer gelegene streben sogar jener zu. Alle diese sind ausserordentlich reich und dicht verzweigt und massenhaft mit haubenlosen Kurzwurzeln besetzt, so dass das System einer Nebenwurzel erster Ordnung sich ähnlich einem lockeren, flachen Gewebestücke ausnimmt und sich, wie etwa Rhizome von *Carex arenaria*, oft eine ganze Strecke weit aus lockerem Boden ohne Weiteres herausziehen lässt. Ganz anders die unteren Wurzeln. Dieselben streben in die Tiefe, sind länger, weniger reich verzweigt und weisen viel spärlicher haubenlose Kurzwurzeln auf, deren Bildung in grösserer Tiefe überhaupt unterbleibt.

2. Im Verlaufe der Culturversuche war aber eine weitere Beobachtung gemacht worden, welche geeignet erschien, die Deutung der Function dieser haubenlosen Kurzwurzeln anzubahnen. Bei einem Wassercultur-exemplare war die Erneuerung des Wassers vom fünften Monate ab, als sich schon eine ansehnliche Menge haubenloser Kurzwurzeln an dem oberen Theile des Wurzelsystems gebildet hatte, unterlassen, das vorhandene verdunstete ganz allmählich aus dem Culturcylinder, so dass schliesslich das oberste Viertel desselben einen wasserdampfgesättigten Luftraum darstellte. Hier gingen natürlich die vorhandenen Nebenwurzeln zu Grunde, auch die haubenlosen Kurzwurzeln wurden braun, aber an den Nebenwurzelstumpfen entstanden neue haubenlose Kurzwurzeln, deren Epidermiszellen kaum eine Membranverdickung aufwiesen — was die vorhandenen alten thaten — und reichlich, oft fast Zelle für Zelle auch am Scheitel zu theilweise ansehnlich langen, dünnwandigen Haaren ausgestülpt waren, was sich schon makroskopisch sehr deutlich als feiner Flaum erkennen liess.

Diese beiden Thatsachen legten den Gedanken nahe, dass es sich hier um Organe handeln möchte, die der vermehrten Aufnahme und insbesondere der Speicherung von Wasser zu dienen bestimmt wären. Hierfür liesse sich des Weiteren noch Folgendes anführen:

3. Das Wurzelsystem in Erde gezogener einjähriger Exemplare von *Aesculus Hippocastanum* erzeugt, in Wasser umgesetzt, junge haubenlose Kurzwurzeln und bleibt mit Hülfe dieser vegetationsfähig, während die ursprünglichen Wurzelauszweigungen zum grossen Theile eingehen. Schon KLEIN-SZABÓ beobachteten einen ähnlichen Fall.

4. Bei grösserem Wassermangel tritt Collabiren ein, wobei die Membranen der grossen Rindenparenchymzellen der haubenlosen Kurzwurzeln geschlängelte Linien bilden. Bei erneuter Wasserzufuhr nehmen diese ihre bauchige pralle Form wieder an. Uebrigens waren aus staubtrocken erscheinendem Sandboden dicht unter der Oberfläche herausgenommene haubenlose Kurzwurzeln noch prall, was gleichfalls für die Energie der Wasseranziehung spricht und das Festhalten desselben beweist[1]).

5. Die geringe Erzeugung haubenloser Kurzwurzeln bei „Wasserwurzelbildung“.

6. Das wochenlange Prallbleiben haubenloser Kurzwurzeln in wasserdampfgesättigter Luft, auch dann, wenn das ganze Wurzelsystem mit tropfbar flüssigem Wasser nicht mehr in Berührung kam.

7. Der anatomische Bau und zwar: Dünnwandigkeit der Zellen, Fehlen oder minimale Grösse der Intercellularen und Grösse des Saftraumes in Folge der vorhandenen sehr geringen Menge fester Inhaltsstoffe, unter welchen Stärke stets fehlt.

Es dürfte wohl keine zweite Function gefunden werden, mit der die aufgezählten Thatsachen gleich gut in Einklang zu bringen wären.

Andere Aesculus-Arten.

Es war nunmehr von Wichtigkeit, der Verbreitung dieser haubenlosen Kurzwurzeln nachzuforschen. Zunächst kamen da die übrigen Arten der Gattung *Aesculus* — *Pavia* einbegriffen — in Frage, welche in dieser erweiterten Fassung allein die Familie der *Hippocastanaceen* ausmachen[2]). Schon RESA (l. c.) gab an, dass die *Pavia*-Arten sich in

---

[1]) SVEN BERGGREN (l. c.) glaubt die physiologische Bedeutung der (haubenlosen) Wurzelkurzzweige von *Podocarpus*- und *Araucaria*-Arten, welche den *Aesculus*-Kurzwurzeln, noch mehr aber den alsbald zu besprechenden Kurzwurzelschnüren von Sapindaceen sehr ähneln, auch darin suchen zu müssen, dass sie Wasser ansammeln und festhalten. Derselbe vergleicht die Function dieser Gebilde mit der des Velamen radicum der Luftwurzeln von Orchideen und Aroïdeen sowie einer Reihe ähnlicher Gewebe bei verschiedenen Pflanzen.

[2]) Nach GARCKE und RADLKOFER ist dabei zu Grunde gelegt, dass den Hippocastanaceen gegenständige, gefingerte, den Sapindaceen aber wechselständige, gefiederte Blätter zukommen.

Bezug auf die Wurzelbildung denen von *Aesculus* ganz ähnlich verhielten. SCHLICHT hatte nach privater Mittheilung neuerdings die gleichen haubenlosen Kurzwurzeln auch bei *A. lutea, A. marylandica, A. nigra, A. parviflora* und *A. rubicunda* aufgefunden, denen sich auf Grund meiner Untersuchungen noch *A. chinensis, A. discolor, A. glabra, A. humilis, A. indica* und *A. rubra* anschliessen. Somit erscheint man wohl berechtigt zu behaupten, dass die Bildung solcher haubenlosen Kurzwurzeln sämmtlichen *Aesculus*-Arten zukommt.

Die anatomischen Verhältnisse der Wurzeln dieser verschiedenen Arten sind denen von *Aesculus Hippocastanum* so ähnlich, dass wir auf eine Erörterung derselben verzichten können. *A. lutea* besitzt ausserordentlich zahlreiche haubenlose Kurzwurzeln von beträchtlicher, 3 *mm* erreichender Länge. Während aber diese durchweg am Scheitel gerundet erschienen, erwiesen sich die von *A. indica* häufig spitzer, sonst ebenso gross, waren aber sehr viel weniger zahlreich vorhanden. Bei *A. rubicunda* fand SCHLICHT sogar solche bis zu 4 *mm* Länge, bei bis 1 *mm* Dicke, während in den meisten Fällen der Durchmesser etwa 0,5 *mm*, die Länge das 2—3fache davon beträgt und mit Zunahme der Dicke gleicherweise steigt. Gewebeanordnung und Zellformen entsprechen auch bei den haubenlosen Kurzwurzeln aller Arten den geschilderten Typen. —

Sapindaceen.

Nachdem das Vorkommen haubenloser Kurzwurzeln als der Familie der Hippocastanaceen, beziehentlich der diese allein ausmachenden Gattung *Aesculus* typisch ermittelt war, lag es nahe, auch die so eng verwandte Familie der Sapindaceen darauf hin zu untersuchen. Da aus dem hiesigen botanischen Garten ein nur beschränktes Material von theilweise überdies recht mangelhaft entwickelten Pflanzen zur Verfügung stand[1], so konnte es nicht in meiner Absicht liegen, die eventuelle Verbreitung haubenloser Kurzwurzeln an einer grösseren Zahl von Sapindaceen endgiltig zu ermitteln, und es bleibt für die unten angeführten negativen Ergebnisse immer noch die Möglichkeit offen, dass unter geeigneteren Bedingungen doch haubenlose Kurzwurzeln auftreten möchten, obgleich dies nicht gerade wahrscheinlich ist. Da aber bei 3 Arten solche angetroffen wurden, bei einer weiteren ihr Vorkommen angenommen werden konnte, so ist das Auftreten derselben bei den Sapindaceen erwiesen, wodurch sich die nahe Verwandtschaft mit den Hippocastanaceen des Weiteren documentirt. Andererseits kann aber auch schon als gesichert gelten, dass nicht alle Gattungen der Sapindaceen solche haubenlosen Kurzwurzeln besitzen.

---

[1] Für zuvorkommende Hilfeleistung bei dem mühsamen Aufsuchen geeigneten Materials bin ich Herrn Obergärtner STRAUSS sehr zu Dank verpflichtet.

Indessen giebt es auch wesentliche Unterschiede zwischen den Wurzeln beider Familien. Wir haben gesehen, dass die Hippocastanaceen symbiotische Verpilzung nicht zeigten, dass ein Exemplar von *Aesculus Hippocastanum*, welches in Mykorhizenboden aufgewachsen war, dennoch pilzfrei blieb. Anders die Sapindaceen. Mit nur einer Ausnahme (*Ungnadia*) wurde bei allen untersuchten Arten endotrophische Mykorhiza constatirt, und zwar waren auch die haubenlosen Kurzwurzeln dicht verpilzt. Den durch die Untersuchungen von REESS, FRANK und Anderen als mit Pilzsymbiose behaftet erkannten, zahlreichen Familien sind somit auch die Sapindaceen anzureihen. Die Art der Verpilzung entsprach vollkommen der des typischen Mykorhizapilzes und zwar der Form, welche insbesondere von SCHLICHT[1]) beschrieben wurde und die Verpilzung im Rindenparenchym zeigt. Bekanntlich theilt man nach FRANK[2]) die Mykorhizen in ectotrophische, wobei die Pilzfäden die Wurzeln mantelartig umkleiden und ihr Pseudoparenchym mit der Epidermis innig verwachsen ist, und endotrophische, welche Pilzdurchwucherung im Inneren des Wurzelkörpers aufweisen und zwar entweder in der Epidermis oder im Rindenparenchym, zumal den grosslumigen Zellen desselben. Letztere Form ist, wie erwähnt, die den Sapindaceen eigenthümliche.

Ein weiteres unterscheidendes Moment zwischen den Wurzeln der Hippocastanaceen und denen vieler Sapindaceen — *Dodonaea*, *Euphoria*, *Paullinia*, *Sapindus*, *Stadmannia*, nach V. TIEGHEM und DOULIOT auch *Koelreuteria*, *Melicocca*, *Talisia* etc. — liegt darin, dass sich bei letzteren eine subepidermale Schicht findet, die charakteristische Verdickung, insbesondere der Radialwände, zeigt. Dementsprechend ist dann die Epidermis viel hinfälliger als die der Hippocastanaceen. Die gleiche Verdickung findet sich für gewöhnlich auch bei den haubenlosen Sapindaceen-Kurzwurzeln, so dass sich diese eben ausschliesslich durch den Mangel einer Haube von den feinsten Nebenwurzeln unterscheiden, vorausgesetzt, dass Spitzenwachsthum noch nicht eingetreten ist. Es muss nämlich hervorgehoben werden, dass bei den Sapindaceen die typische Ausbildung haubenloser Einzel-Kurzwurzeln, die ausserdem viel kleiner bleiben als bei den *Aesculus*-Arten, ziemlich selten vorkommt, dass letztere vielmehr zu einer gewissen Zeit am Scheitel meristematische Natur annehmen, worauf lebhafte Zelltheilung beginnt, die zur Entstehung einer haubenlosen Tochter-Kurzwurzel führt, welche ihrerseits wieder nach vollendeter Ausbildung oder selbst noch während derselben eine dritte, vierte und noch weitere erzeugen kann. So entstehen perlschnurartig aneinander gereihte Gebilde, sämmtlich Glieder

---

1) Zur Kenntniss der Verbreitung und Bedeutung der Mykorhizen. Diss. Erlangen, 1889.

2) Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1885, Heft 4 und 11. 1887, Heft 8. 1888, Heft 7.

derselben Axe, eines immer die Fortsetzung des vorhergehenden darstellend. Aehnliche haubenlose Wurzelschnüre wurden von SVEN BERGGREN (l. c.) bei tropischen Coniferen aufgefunden und deren Einzelglieder in dem deutschen Referate jener Arbeit mit dem Namen „Wurzelkurzzweige“ belegt[1]). Da die Wurzeln mit begrenztem Wachsthume und fehlender Haube oben Kurzwurzeln genannt wurden, so sollen in der Folge diese Wurzelschnüre, d. h. die Summe der durch Einschnürungen abgegrenzten Glieder derselben Axe, als Kurzwurzelschnüre bezeichnet werden. Ob diese Gebilde — es wurden deren aus bis zu 8 Gliedern bestehend gefunden — ursprünglich aus einer haubenlosen Kurzwurzel oder aus einer verkürzt gebliebenen Nebenwurzel mit gering entwickelter Haube hervorgegangen waren, konnte natürlich nur in den wenigsten Fällen ermittelt werden, da sich das Vorhandensein einer Haube am Ende einer Kurzwurzelschnur auch als nachträgliche Bildung, ähnlich wie es zuweilen bei den haubenlosen Kurzwurzeln von *Aesculus Hippocastanum* beobachtet wurde, deuten liess, andererseits das Fehlen derselben auch durch Abstossung im Verlaufe der Weiterentwickelung erklärt werden konnte. In seltenen Fällen kommt es übrigens am Scheitel einer haubenlosen Kurzwurzel, beziehentlich eines Kurzwurzelschnurgliedes zur Entstehung zweier Fortsätze, von denen jedoch, soweit die Beobachtungen reichen, nur der eine weitere Glieder hervorbringt.

Betrachten wir nunmehr nach diesen allgemeinen und vergleichsweisen Erörterungen die einzelnen untersuchten Arten der Sapindaceen in Bezug auf ihre feinsten Wurzelauszweigungen und insbesondere die schon berührte Kurzwurzelbildung derselben. —

Ungnadia speciosa.

Das Wurzelsystem des untersuchten einjährigen Exemplares war gut entwickelt und mässig fein verzweigt. Unter den letzten Auszweigungen wurden gleichfalls haubenlose Kurzwurzeln aufgefunden, wenn auch nicht in ähnlicher Fülle, wie bei *Aesculus Hippocastanum*. Die Verdickung der Epidermis-Aussenwände derselben war eine nur sehr geringe, eine subepidermale Verdickungsschicht nicht vorhanden, das axile Bündel diarch, Wurzelhaarbildung selten. Symbiotische Verpilzung fehlt nicht nur hier, sondern im ganzen Wurzelsysteme als bis jetzt einzig aufgefundener Fall bei den Sapindaceen. Gerbstoffartige Körper und Phloroglucin sind ziemlich reichlich vorhanden, ihre Vertheilung in den einzelnen Geweben bietet nichts Besonderes. Ein plötzlich gesteigertes Wachsthum der Nebenwurzeln unter Vergrösserung des Durchmessers und Erzeugung einer Einschnürung sowie das Auswachsen der haubenlosen Kurzwurzeln durch Wieder-

---

1) JUST's Jahresber. 1887, p. 609.

beginn der Theilungsfähigkeit der Scheitelzellpartie in oben geschilderter Weise fand sich häufiger als bei *Aesculus Hippocastanum*, doch wurden auch hier Zweige aus mehr als 3 Gliedern bestehend — reicher zusammengesetzte Kurzwurzelschnüre — nicht beobachtet. Im Uebrigen aber entspricht die Art des Auftretens der haubenlosen Kurzwurzeln doch durchaus der bei anderen Sapindaceen beobachteten und weicht von der typischen *Aesculus*-Form auf den ersten Blick erheblich ab, indem diese Kurzwurzeln nicht entfernt die Grösse, Regelmässigkeit, Massenhaftigkeit des Vorkommens und so auffallend abweichendes Aussehen von den normalen Wurzelauszweigungen besitzen. Eine gleich eingehende, entwickelungsgeschichtliche Untersuchung des Wurzelsystems konnte nicht ausgeführt werden, da durch eine Görlitzer Firma aus Neapel bezogene Samen dieser Pflanze trotz ausdrücklicher Versicherung der Keimfähigkeit nicht aufgingen.

Stadmannia australis[1]).

Das Wurzelsystem des vorliegenden Exemplars war kräftig entwickelt und sehr fein verzweigt. Die letzten normalen mit Haube versehenen Auszweigungen zeigten auf dem Querschnitte eine Epidermis aus zartwandigen Zellen bestehend, von denen einige zu Wurzelhaaren von geringer Länge ausgestülpt waren. Die Querwände der subepidermalen Schicht wiesen höchst charakteristische, starke, im Querdurchmesser etwa *v*-artige Verdickungen auf, die nur wenigen Zellen derselben fehlten. Die Endodermis zeigte gleichfalls, aber nicht überall, an den Aussen- und Radialwänden ähnlich verdickte Stellen. Die übrigen Lagen der primären Rinde, deren 3—5 vorhanden waren, erwiesen sich von Fäden des typischen Mykorhizenpilzes dicht erfüllt, nur die der subepidermalen Schicht anliegende Rindenparenchymzellreihe war weniger stark davon durchsetzt, noch weniger diese selbst und die Epidermis. Das Pericambium war 1—2schichtig, das axile Bündel diarch. In der secundären Rinde der Nebenwurzeln höherer Ordnung befanden sich zahlreiche grosse Secretbehälter.

Bei der Betrachtung der feineren Wurzelverzweigung fielen sofort eigenartige, fast farblose Anschwellungen auf, die oft perlschnurartig aneinandergereiht waren, eben jene wiederholt erwähnten Kurzwurzelschnüre. Die Endglieder derselben besassen in einigen Fällen eine schwach entwickelte Haube, zumeist aber war ihr Scheitel vollkommen nackt, die Radialwände der subepidermalen Schicht zeigten sich auch dort gleich stark verdickt und ein eigentliches Spitzenmeristem war nicht vorhanden, d. h. diese Gebilde waren als haubenlose Kurzwurzeln mit begrenztem Wachsthume zu bezeichnen Es lag nun die Vermuthung nahe, dass ebensolche auch als Einzelauszweigungen aufzufinden sein mussten. Dies bestätigte sich in der That, man gewann sogar überall bei den feinsten Auszweigungen den Eindruck, als ob die Pflanze auf die Ausbildung einer Haube dort wenig Werth mehr legt, jedenfalls fehlte dieselbe an zahlreichen Gliedern von Anfang an. Trotzdem ging diesen haubenlosen Kurzwurzeln die Fähigkeit nicht ab, zu geeigneter Zeit am Scheitel meristematische Theilung einzuleiten und fortwachsend ein weiteres Kurzwurzelglied zu erzeugen. Hierin liegt der fundamentale Unterschied zwischen diesen Bildungen und den sonst analogen der Hippocastanaceen, denn während bei letzteren mit der Ausbildung einer haubenlosen Kurzwurzel diese Axe für gewöhnlich ihr Ende erreicht hat und nur in Ausnahmefällen ein Weiterwachsen unter Erzeugung einer Einschnürung stattfindet, ist dies bei *Stadmannia australis* wie schon bei *Ungnadia* die Regel, währt aber hier so lange fort, bis die ganze Axe zu Grunde geht, so dass ansehnlich lange, aus bis zu 8 Gliedern bestehende Kurzwurzelschnüre zur Beobachtung kamen, während bei *Ungnadia* die Dreizahl nicht überschritten wurde.

---

[1]) Zur Untersuchung gelangten hier wie bei den folgenden Sapindaceen Theile des Wurzelsystems mehrjähriger Topfexemplare.

Die haubenlosen Kurzwurzeln, sowohl die einzelnen wie insbesondere die Kurzwurzelschnurglieder, sind ausserordentlich klein, ihre Länge übersteigt gewöhnlich nicht 0,6, ihr Durchmesser 0,3—0,4 *mm*, beide Masse fallen aber häufig noch geringer aus. Sie unterscheiden sich auf dem Querschnitte von den oben beschriebenen feinsten Nebenwurzeln fast nur dadurch, dass das axile Bündel schwächer entwickelt ist. Subepidermale Verdickung und endotrophe Verpilzung sind in gleicher Weise vorhanden. An den Einschnürungsstellen der Kurzwurzelschnüre setzen sich Epidermis, Endodermis und Gefässstrang der vorhergehenden Glieder in die entsprechenden Gewebepartien der folgenden fort, das Rindenparenchym besteht indessen aus nur einer Zellschicht an der verengten Stelle, wo überdies naturgemäss sämmtliche Elemente kleinlumiger erscheinen.

Die am Endgliede mit einer jedoch stets sehr gering entwickelten Haube versehenen Kurzwurzelschnüre verhalten sich genau ebenso. Beide Vorkommnisse können überdies in einander übergehen, denn eine ursprünglich mit Haube versehene Kurzwurzel kann die wenigen hinfälligen Zellen, vorausgesetzt, dass eine Nachbildung von Haubenkappen unterbleibt, mit fortschreitender Gliederentwickelung abgestossen haben, während andererseits für eine zunächst haubenlose, nachträgliche Haubenbildung, wie auch bei den Kurzwurzeln von *Aesculus Hippocastanum*, möglich ist.

Diplopeltis Hügelii.

Das untersuchte Wurzelsystem war kräftig entwickelt und sehr fein verzweigt. Die letzten normalen Auszweigungen zeigten auf dem Querschnitte eine Epidermis, deren kleine Zellen auf der Aussenseite etwas stärkere Membranen aufwiesen. Die Querwände der subepidermalen Schicht waren mehr keilförmig, nicht so eigenartig wie bei *Stadmannia* verdickt; auch die der Epidermisinnenwand anliegenden Membranen jener zeigten zumeist einige Verstärkung. Die Endodermis war durchweg gleichartig dünnwandig. Die übrigen Schichten der primären Rinde, deren man etwa vier zählte, erschienen theilweise dicht, theilweise nur in geringerem Massstabe von Mykorhizenpilzfäden durchzogen, einige auch überhaupt frei davon und zwar insbesondere Zellen, die den subepidermalen angrenzten. Die Pilzhyphen waren von typischer Form und mit feinkörnigem Plasma erfüllt, auch einige Querwände wurden bemerkt. Innerhalb der Endodermis folgte das einschichtige Pericambium; das axile Bündel war diarch.

Die auch hier vorhandenen haubenlosen Kurzwurzeln, die einzelnen sowohl, wie die Glieder der Kurzwurzelschnüre, waren durchschnittlich ein wenig grösser als bei *Stadmannia*, indessen doch den *Aesculus*-Kurzwurzeln noch sehr nachstehend, ihre Länge betrug 0,5—0,8 *mm*, der Durchmesser nicht ganz die Hälfte. Der anatomische Bau derselben entsprach dem der feinsten Nebenwurzeln mit Ausnahme der geringeren Bündelausbildung und natürlich der am Scheitel gelegenen Zellpartie. Das Rindenparenchym erwies sich von Mykorhizenpilzfäden reichlich durchsetzt. Die Kurzwurzelschnurbildung hielt etwa die Mitte zwischen der von *Ungnadia* und *Stadmannia*; es fanden sich solche aus bis zu 4 Gliedern bestehend von ganz typischer Form; haubenlose Einzelkurzwurzeln kamen hier etwas häufiger vor, als bei den eben genannten beiden Sapindaceen, ohne indessen auch nur annähernd die Häufigkeit und Regelmässigkeit derer von *Aesculus* zu erreichen. Uebrigens wurden auch hier Kurzwurzelschnüre beobachtet, deren Endglied eine geringe, jedoch deutliche Haubenbildung aufwies. Die Verhältnisse entsprachen mithin im Wesentlichen den bei obigen Arten erörterten, auch hier geht eben die Reduction der Haube stufenweise bis zur vollkommenen Unterdrückung derselben, ohne dass durch ihr Fehlen ein gleich grosser Gegensatz zwischen den haubenlosen und den mit Haube versehenen feinsten Wurzelauszweigungen erzeugt würde, wie bei den Hippocastanaceen.

Cupania americana.

Das Wurzelsystem des untersuchten Exemplars war sehr schwach entwickelt, grossentheils angefault, die ganze Pflanze — leider die einzig vorhandene — krank. Die letzten normalen, sehr feinen Auszweigungen zeigten auf dem Querschnitte eine Epidermis, deren Zellen schwach vorgewölbt und auf der Aussenseite ein wenig verdicktwandig waren. Die subepidermale Schicht wies keinerlei Verdickung auf[1]).

---

[1]) Betreffs der subepidermalen Schicht ist zu bemerken, dass VAN TIEGHEM-DOULIOT (l. c.) für diese auch bei *Cupania* die erwähnte eigenartige Verdickung

Die Membranen der Endodermis waren meist etwas stärker als die der übrigen, gleichfalls nicht gerade zartwandigen, stark porösen Rindenparenchymzellen, welche 3 bis 5 ungleichmässig verpilzte Lagen bildeten. Die Endodermis umschloss das diarche, in etwas stärkeren Nebenwurzeln triarche Bündel, dessen Pericambium ein- bis zwei-, an den primären Gefässgruppen auch wohl mehrschichtig war. Gerbstoff- und Phloroglucinreactionen traten in den parenchymatischen Elementen ziemlich kräftig ein.

Haubenlose, nicht ausgewachsene Kurzwurzeln wurden an dem zur Verfügung stehenden dürftigen Materiale nicht beobachtet, wohl aber einige kleine Kurzwurzelschnüre mit nacktem Scheitel. Obwohl hier einzuwenden sein könnte, dass die Haube im Verlaufe der Entwickelung, zumal bei dem kränkelnden Zustande des Untersuchungsexemplars, nachträglich abgestossen sei, so dürfte man nach Analogie der drei bereits betrachteten Sapindaceen doch wohl annehmen können, dass dieselbe von Anfang an fehlte, und dass man daher an geeigneteren Exemplaren auch haubenlose Einzelkurzwurzeln auffinden würde. Jedenfalls entsprechen die vorhandenen Kurzwurzelschnüre in Form und Bau einerseits dem oben beschriebenen Typus, andererseits den feinsten Nebenwurzeln dieser Pflanze. Nicht unerwähnt darf bleiben, dass an den noch in Fortentwickelung begriffenen Endgliedern der Kurzwurzelschnüre, selbst ganz nahe dem Scheitel wiederholt Wurzelhaarbildung angetroffen wurde, ein Umstand, der gleichfalls für das mindestens sehr frühzeitige Fehlen der Haube spricht. —

Es würde zu weit führen, die anatomische Beschaffenheit der feinsten Wurzelauszweigungen von den 9 übrigen untersuchten Sapindaceen — *Dodonaea alata*, *Sapindus Saponaria*, *Euphoria Longana*, *Hippobromus alatus*, *H.* spec., *Paullinia oceanica*, *P. sorbilis*, *P. velutina* und *Urvillea ferruginea* — hier eingehend zu erörtern, zumal da dieselben für die vorliegende Arbeit nur insofern weiteres Interesse besassen, als haubenlose Kurzwurzeln und ebensolche Kurzwurzelschnüre bei diesen nicht aufgefunden wurden. Wir beschränken uns daher darauf, in Folgendem einiges Besondere hervorzuheben.

Charakteristisch war zunächst häufig die subepidermale Schicht. Abgesehen von den Fällen, wo eine Verdickung der Membranen, namentlich derer der Querwände nicht vorlag (*Hippobromus alatus*, *Urvillea ferruginea*), trat eine solche wesentlich in zwei Formen auf, entweder sie erstreckte sich ziemlich gleichmässig über die ganze Wand (*Dodonaea alata*, *Hippobromus* spec., *Paullinia oceanica*), oder aber sie zeigte auf dem Querschnitte die schon erwähnte *v*-artige (lyraartige) Form, wobei am Grunde eine unverdickte Membranstelle erkennbar war.

---

angeben, während das in Obigem besprochene Exemplar eine solche nirgends zeigte. Das Unterbleiben der Verdickung scheint aber häufiger vorzukommen, was z. B. bei *Sapindus Saponaria* wiederholt constatirt wurde.

Die übrigen Schichten des primären Rindenparenchyms, deren bei *Dodonaea alata*, *Euphoria Longana*, *Paullinia velutina*, *Sapindus Saponaria*, *Urvillea ferruginea* 2—5, bei *Hippobromus alatus*, *H.* spec., *Paullinia sorbilis* und *P. oceanica* 4—8 vorhanden waren, wiesen typische, mehr oder minder dichte Mykorhizenpilzdurchwucherung auf, und zwar die grosslumigen, mittleren Zellen derselben am meisten. Epidermis, subepidermale Schicht und Endodermis zeigten nur hier und da symbiotische Verpilzung; übrigens ist als innere Grenze dieser keineswegs immer die Endodermis aufzufassen, hin und wieder findet sie sich auch noch in das axile Bündel hineinreichend. Das Pericambium war meist 1—2schichtig, an den primären Gefässgruppen auch wohl auf das Doppelte verbreitert (*Paullinia sorbilis*, *P. velutina*, *Sapindus Saponaria*). Das axile Bündel besass diarche, seltener triarche Anordnung, bei *Paullinia oceanica* hatten auch noch die feinsten Wurzelauszweigungen pentarche Bündel. Der Gehalt an gerbstoffartigen Körpern und Phloroglucin war höchstens ein mittlerer, oft nur gering, die Gegend der Endodermis pflegte sich durch Reactionsintensität auf diese Stoffe auszuzeichnen.

Kurzwurzeln und Kurzwurzelschnüre, die einer Haube vollkommen entbehrten, wurden, wie schon erwähnt, bei diesen 9 Sapindaceen nicht aufgefunden, und nur bei *Sapindus Saponaria* kamen noch Kurzwurzelschnüre zur Beobachtung, welche indessen, obgleich sie die typische Form der haubenlosen besassen, doch stets am Scheitel eine hinfällige Zellschicht, mithin eine, wenn auch sehr schwach entwickelte Haube zeigten. Dass aber auch diese Wurzelschnüre als wasserspeichernde Organe dienen, geht schon daraus hervor, dass sie, zumal ihre Endglieder, bei Zusatz der geringsten Menge eines wasserentziehenden Mittels, wie Glycerin oder Alkohol, augenblicklich zu einer formlosen, undurchsichtigen Masse zusammenschrumpften, deren Zellen jedoch nach erneuter reichlicher Wasserzufuhr ihre früheren Formen alsbald wieder annahmen. Ein gleiches war bereits bei anderen Kurzwurzeln, so namentlich denen von *Cupania americana* beobachtet.

Wir sind am Schlusse unserer Ausführungen. Fassen wir hier noch einmal das Verhalten der Wurzeln in Bezug auf die Ausbildung einer Haube nach allgemeinen Gesichtspunkten zusammen, so ergiebt sich folgende Eintheilung, wobei indessen immer nur die typische Form in jedem Falle berücksichtigt ist:

I. Wurzeln stets mit Haube.

1. Haube vollkommen, Wachsthum stets unbegrenzt: der gewöhnliche Fall.

2. Haube reducirt.
   a) Wachsthum unbegrenzt: häufig; Reduction am weitesten gehend bei *Trapa natans*.
   b) Wachsthum zeitweilig begrenzt: Kurzwurzelschnüre von *Sapindus Saponaria* sowie theilweise bei weiteren Sapindaceen.

II. Wurzeln nur anfangs mit echter Haube.

1. Haube nicht hinfällig, eine „Dauerhaube“ bildend: Lemnaceen.
2. Haube später vollkommen abgestossen: Bromeliaceen, *Azolla*, *Hydrocharis*, *Pistia*.

III. Wurzeln von Anfang an ohne Haube.

1. Wachsthum nur zeitweilig begrenzt: Kurzwurzeln und Kurzwurzelschnüre (theilweise) bei *Ungnadia*, *Stadmannia*, *Diplopeltis*, *Cupania*, *Araucaria*, *Podocarpus*.
2. Wachsthum dauernd begrenzt: Kurzwurzeln der Hippocastanaceen, Keimwurzel von *Cuscuta*.

Aus dieser Uebersicht geht hervor, dass zwischen dem Typus der normalen Wurzeln mit Haube und den haubenlosen Kurzwurzeln der Hippocastanaceen — *Cuscuta* bildet eine Sonderausnahme — mannigfaltige Uebergänge stattfinden. Das Fehlen der Haube, hervorgerufen durch allmähliche, immer weiter gehende Reduction, als deren letztes Stadium das vollkommene Abwerfen der Haube beim Erreichen einer gewissen Ausbildung betrachtet werden muss, ist bei den einen Pflanzen nur selten, bei anderen sehr häufig; bei den *Aesculus*-Arten hat es sich sogar zur Charaktereigenthümlichkeit einer besonderen Kategorie von Wurzeln herausgebildet, eben jener Kurzwurzeln, für welche gleichfalls die mannigfaltigsten Uebergänge nachgewiesen werden konnten. Es erscheint übrigens nicht unwahrscheinlich, dass man haubenlose Kurzwurzeln und Kurzwurzelschnüre, welche doch schon bei systematisch so fern stehenden Pflanzen wie *Podocarpus* und *Araucaria* einerseits, den Hippocastanaceen und einer Reihe von Sapindaceen andererseits beobachtet wurden, noch weiter im Pflanzenreiche auffinden wird. Die physiologische Bedeutung dieser Gebilde dürfte, wie oben näher erörtert ist, neben der Vergrösserung der Oberfläche, in der vermehrten Aufnahme und besonders in der Speicherung von Wasser zu suchen sein. —

Pflanzenphysiologisches Institut der Königl. landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VII.

Fig. 1. *Aesculus Hippocastanum*: Hexarche Hauptwurzel, 14 Tage nach der Keimung, Querschnitt. Vergr. 370 mal. R. = Rinde, En. = Endodermis, P. = Pericambium (durch schwache Schattirung angedeutet), Phl. = Phloëm, X. = Xylem, M. = Mark.

„ 2. *Aesculus Hippocastanum*: Hauptwurzel eines einjährigen Exemplars, Querschnitt. Vergr. 300 mal. Zu äusserst befindet sich die Endodermis En. mit geringen Fetzen der abgeworfenen primären Rinde. Nach innen folgt der aus dem Pericambium hervorgegangene Kork K, dann das Phloëm Phl., das Xylem X. und das Mark M.

„ 3. *Aesculus Hippocastanum*: Stärkere Nebenwurzel eines älteren Baumes, Querschnitt. Vergr. 300 mal. Zu äusserst Kork K., dann das Phloëm Phl., Xylem X.

Tafel VIII.

„ 1—6. *Aesculus Hippocastanum:*

- Fig. 1. Querschnitt durch das axile Bündel einer jungen tetrarchen Nebenwurzel. Vergr. 400 mal.
- „ 2. Querschnitt durch eine jüngere Nebenwurzel mit Ansatzstelle einer haubenlosen Kurzwurzel; letztere im Längsschnitte. Die Epidermis dieser entsteht im Pericambium der Nebenwurzel. Vergr. 200 mal.
- „ 3. Stück des Nebenwurzelsystems eines älteren Baumes mit haubenlosen Kurzwurzeln.
- „ 4. Haubenlose Kurzwurzel. Querschnitt. Vergr. 200 mal.
- „ 5. Haubenlose Kurzwurzel. Längsschnitt. Vergr. 200 mal.
- „ 6. Jüngere Nebenwurzel mit Wurzelhaaren und haubenlosen Kurzwurzeln. Vergr. 55 mal.

„ 7—9. *Stadmannia australis:*

- Fig. 7. Kurzwurzelschnur. Vergr. 20 mal.
- „ 8. Querschnitt durch eine haubenlose Kurzwurzel. Die in den grosslumigen Zellen der Rinde, theilweise auch denen der Epidermis und Endodermis angelegte Schattirung deutet die vorhandene endotrophe Mykorhiza an. Vergr. 260 mal.
- „ 9. Rindenparenchymzelle einer haubenlosen Kurzwurzel, von Mykorhiza-Pilzfäden durchsetzt. Vergr. 330 mal.

24. Carl Wehmer: Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Entstehung freier Oxalsäure in Culturen von Aspergillus niger van Tiegh.

Eingegangen am 2. Juni 1891.

Während oxalsaure Salze bei Phanerogamen wie Pilzen sehr verbreitet sind, ist das Vorkommen freier Oxalsäure seltener, und wir kennen bisher nur wenige Pilz-Species, deren Stoffwechsel solche reichlich unzersetzt abzuspalten pflegt. Nach den bisherigen Erfahrungen ist das aber nicht nothwendig eine unbedingte Eigenart derselben, sondern diese Fähigkeit steht offenbar sehr wesentlich unter dem Einfluss der obwaltenden Bedingungen und kann dementsprechend willkürlich hervorgerufen werden. Allerdings ist es noch die Frage, ob dies bei jeder Species der Fall, und so wäre es nicht ausgeschlossen, dass sich doch gewisse Beziehungen zur Qualität des Stoffwechsel ergeben können. Da das Gegebensein der Säure, wie sich zeigen lässt, ein fast Allgemeines ist, so würden solche eigentlich schon da bestehen, wo wir das eine Mal ein rasches, das andere Mal ein langsameres Verschwinden derselben unter sonst gleichen Umständen beobachten.

Zu denjenigen Pilzen, welchen die ganz besondere Fähigkeit einer Oxalsäureproduction bei Cultur auf gewissen Nährlösungen zukommt, gehört *Aspergillus niger* van Tiegh., und bei diesem habe ich durch genaueres Studium die dafür massgebenden Bedingungen festzustellen gesucht.[1])

Cultivirt man den Pilz auf Peptonlösung und den Salzen organischer Säuren, so findet man zu allen Zeiten und besonders in älteren Culturen reichlich oxalsaure Salze, als deren Basis in dem einen Falle Ammoniak, in dem andern die des angewandten Salzes functionirt. Hingegen tritt bei Ernährung durch freie organische Säuren Oxalsäure nicht auf, während bei der Benutzung von Kohlenhydraten, Oel, Glycerin etc. ihre Anwesenheit überhaupt, sowie auch die Verbindungsform, in der wir solche finden, allein unter dem Einfluss der angewandten Mineralsalzlösung steht und insbesondere von der Natur der Stickstoffverbindung abhängig ist. Stets fehlt die Säure, sobald wir Salmiak oder Ammonsulfat anwenden, während das Gegentheil durch Benutzung von Kalium-, Natrium-, Calcium-, Ammonium-Nitrat, Ammoniumphosphat und -Oxalat sowie von Pepton erreicht wird, und von diesen bildet das salpetersaure Ammoniak insofern wieder einen besonderen Fall, als die Säure hier im Allgemeinen nur oder doch vorwiegend in freiem Zustande erzeugt und angesammelt wird, während die anderen Fälle vorzugsweise oxalsaure Salze ergeben. Diese Culturen mit salpetersaurem Ammon als Stickstoffquelle sollen uns hier näher beschäftigen.

---

[1]) In Betreff etw. Einzelheiten muss ich auf meine Arbeit über „Entstehung und physiologische Bedeutung der Oxalsäure im Stoffwechsel einiger Pilze“ in der Botan. Zeitung 1891, Nr. 15 u. f. verweisen. Auf einen muthmasslichen Einfluss der Temperatur wies ich bereits an diesem Orte hin. S. 395.

Verfolgen wir bei mittlerer Temperatur von 15—20° das Wachsthum einer solchen, indem wir eine Zahl ganz übereinstimmend zusammengesetzter Culturflüssigkeiten zur selben Zeit impfen, und nun in den einzelnen zu verschiedenen Zeitpunkten Säurebestimmungen ausführen, so ergiebt sich als Regel, dass mit dem Wachsthum der Decke die Menge der producirten Oxalsäure zunächst zunimmt, zu einer gewissen Zeit ein Maximum erreicht und nunmehr langsam fällt, um endlich ganz wieder zu verschwinden. Die freie Säure ist demnach auch nur vorübergehend vorhanden und wird nach einer genügend langen Versuchsdauer vom Pilze wieder zerstört — eine Thatsache, die sich durch Zusatz krystallisirter Oxalsäure zu einer derartigen Cultur auch direct erweisen lässt, während solches für oxalsaure Salze im Allgemeinen nicht — oder doch wenigstens nicht in gleichem Masse — gilt. Der Pilzdecke haben wir also die Fähigkeit einer Zersetzung zuzuschreiben, und aus anderen Beobachtungen geht hervor, dass die Abwesenheit von Säure (bei Ernährung durch Salmiak als Stickstoffquelle) auf eine sofortige Zersetzung derselben zurückzuführen ist und diese auch als das normale gefordert werden muss, da sich ansammelnde freie Säure stets nachtheilig auf das Wachsthum wirkt.

In dem Auftreten freier Säure ist demnach ein für den Stoffwechsel ungünstiges Moment zu erblicken, das voraussichtlich durch irgend welche nachtheiligen Umstände, die eine sofortige Zerstörung verzögerten, herbeigeführt wurde. Dass hieran die im Substrat gebotenen Ernährungs- und Wachsthumsbedingungen betheiligt sein können, wird unmittelbar durch den bei Ersatz des Ammonnitrats durch Ammonchlorid oder -Sulfat bezw. deren Zusatz zu Ammonnitrat-Culturen erzielten Effect erwiesen, denn nunmehr findet Zerstörung der Säure nach Massgabe der Bildung und keine Ansammlung statt. Aus dem raschen Wachsthum und dem erzielten hohen Trockengewicht dieser ergiebt sich, dass durch Mitwirkung dieser Stoffe eine Beschleunigung des Umsatzes erzielt und vortheilhaftere Bedingungen für den Stoffwechsel geschaffen werden, wobei als nicht unwesentlich die gegebene Möglichkeit der Fortnahme bez. schnellen Zerstörung des nachtheiligen Nebenproducts betheiligt sein mag.[1]) Eine Begünstigung des Stoffwechsels im Sinne eines regeren Verlaufs lässt sich nun aber auch noch in anderer Weise erreichen, und es muss sich von vornherein die Frage erheben, ob nicht die gleiche Wirkung durch äussere Bedingungen, etwa durch Temperatur-Erhöhung, herbeigeführt werden kann. Möglicherweise handelt es sich beim Verschwinden der Oxalsäure ja um eine Oxydation, und dann ist es wahrscheinlich, dass Temperaturerhöhung auch fördernd auf sich in der lebenden Zelle abspielende Oxydationsvorgänge einwirkt.[2])

Diese Möglichkeit ist es, welche ich einer experimentellen Prüfung unterworfen habe und auf welche sich die folgenden Mittheilungen beziehen.

Die Thatsache, dass *Aspergillus niger* ein relativ hohes Wachstumsoptimum (34—35° C.) besitzt,[3]) forderte dazu auf, die ganz gleichen Culturen unter den günstigsten Wachsthumsbedingungen anzustellen und dementsprechend wurden die geimpften Culturflüssigkeiten in einem mit Thermoregulator versehenen Heizkasten bei 33—35° C. gehalten. Geringe Schwankungen sind naturgemäss auch so nicht auszuschliessen, doch bewegte sich im Allgemeinen nach den täglichen Ablesungen das Thermometer zwischen 34 und 35° C.;[4]) übrigens sind derartige Differenzen auch als wenig wesentlich anzusehen. Der geräumige, zur Zeit mit ca. 20 Kolben beschickte Heizkasten, dessen durchsichtige Vorderwand einen genaueren Verfolg des Wachsthums erleichterte, war in einem lichtschwachen Raume in einiger Entfernung vom Fenster (3 *m*) in der Weise aufgestellt, dass die Glaswand direct dem einfallenden Licht zugekehrt war, und bei dieser Versuchsanstellung beobachtet man in vorzüglicher Weise, wie die bis ca. 0,6 *cm* langen Sporenträger des Pilzes deutlich unter Neigung gegen die Hinterwand des Heizkastens vom einfallenden Lichte fortwachsen; im Uebrigen ist solches aber auf Wachsthum wie Sporenbildung der Decke ohne merklich fördernden oder nachtheiligen Einfluss.[5])

Einzelheiten über Nährlösung etc. darf ich, da ich ausführlich hierüber mich an einem andern Orte bereits ausgesprochen,[6]) übergehen; der Zucker (Dextrose) fand in der Concentration von 3 und 10 pCt.

---

1) Durch Fortnahme wird Neubildung des Products, also auch der Umsatz im Allgemeinen begünstigt. Vergl. Pfeffer, Pflanzenphysiologie, B. I. p. 16.

In unserem Falle ist solches überdies noch ein specifisch auf den Stoffwechsel zurückwirkendes.

2) Vergl. Pfeffer „Oxydationsvorgänge“ p. 116.

3) Raulin, Ann. sc. V. sér. XI. p. 208.

4) Die Grenzfälle waren 33° und 35,8° C. (68tägige Beobachtung).

5) Die Differenzen in der Länge der Sporangien bei Lichtabschluss- oder -Zutritt sind nur geringe, resp. es fehlen solche überhaupt.

6) l. c. Da vorliegende eine Fortsetzung jener Arbeit, so gilt auch hier alles dort über Culturanstellung, Methode der Säurebestimmung etc. Gesagte.

Anwendung, und die Mineralsalzlösung wurde wie sonst in der Concentration von 1 pCt. der Stickstoffverbindung gegeben.[1]) Die Oxalsäurebestimmung fand nach der angegebenen Methode als Kalksalz statt. —

Der Unterschied im Wachsthum des unter diesen Bedingungen cultivirten *Aspergillus* gegen den bei Zimmertemperatur gezogenen ist ein ausserordentlicher. Während hier unter sonst gleichen Ernährungsbedingungen erst nach 4—5 Tagen eine mehr oder weniger vollständige junge Decke gebildet ist, findet man dort schon am 2. Tage nach der Aussaat üppig wachsende Decken mit beginnender Sporenbildung, und nach 5—8 Tagen sind solche unter Consum des Zuckers völlig ausgewachsen, sodass das aus gleichen Zuckermengen producirte Pilzgewicht (Trockensubstanz) späterhin keine Zunahme mehr erfährt. Wir beobachten das gleich schnelle Wachsthum wie in den Fällen, wo dem bei 15—20 ° C. cultivirten Pilze die producirte freie Oxalsäure durch Natriumphosphat entzogen und festgelegt wird, und dieses deutet schon darauf hin, dass eine Ansammlung solcher hier nicht statt hat.

Thatsächlich zeigt sich nun auch bei Verarbeitung der Culturflüssigkeiten, dass freie Säure in irgend erheblicher Menge hier zu jeder Zeit fehlt, indem eine deutliche Blaufärbung mit Congoroth nie eintritt.[2]) Es hat also die Temperaturerhöhung keine Ansammlung freier Oxalsäure zur Folge.

Von Interesse war nun weiter die Frage, ob Oxalsäure ganz fehlt, oder ob etwa oxalsaure Salze unter diesen Umständen auftreten können. Solches könnte naturgemäss nur nach Massgabe etwa freiwerdender Basen stattfinden, und dementsprechend dürfte im günstigen Falle nur eine geringe Menge gefunden werden. Die Verarbeitung der Culturflüssigkeiten zeigt, dass der letztere Fall vorliegt, indem thatsächlich geringe Mengen von oxalsaurem Kalk gewonnen wurden. Ich lasse es dahingestellt, ob ihre Basis den anorganischen Salzen entstammt oder organischer Natur ist — der Eiweisszersetzung entstammend[3]) — und hebe nur hervor, dass mit dem Alter der das Gewicht nicht mehr ver-

---

1) 1 *g* Ammonnitrat
0,5 „ Kaliumphosphat (prim.)
0,25 *g* Magnesiumsulfat (kryst.)
auf 100 *ccm* Flüssigkeit. Die so zusammengesetzte Nährlösung bezeichne ich kurz als Ammonnitrat-Nährlösung, während bei Ersatz des salpetersauren Ammons durch salpetersaures Kali, Salmiak etc., von Kaliumnitrat-, Salmiak- etc. Nährlösungen die Rede ist. — Complicirtere Zusammenstellungen sind zwecklos.

2) Die Reaction wurde mit wässriger Congorothlösung und hierfür präparirtem Congorothpapier wie mit Lakmusstreifen geprüft. Die zuweilen eintretende bläulichviolette Färbung des ersteren deutet auf ausserordentlich geringe Spuren freier Säure; meist verschwand sie aber nach Erwärmen der Flüssigkeit (war also durch Kohlensäure veranlasst). Bei 15° C. findet intensive Blaufärbung statt. l. c.

3) Es kann auch Ammoniak in Frage kommen, das sowohl aus dem Ammonnitrat wie der Eisweisszerspaltung entstammen könnte.

mehrenden Pilzdecke ihre Menge sichtlich zunimmt, und solche im Allgemeinen bei reichlicher Ernährung (10 pCt. Dextrose) etwas grösser zu sein scheint, obschon zur sicheren Feststellung dieser Thatsache mir umfangreichere Versuche nöthig erscheinen. Uebrigens zeigen diese, dass auch das Auftreten oxalsaurer Salze nicht strenge Regel ist, indem in einigen Fällen nur Spuren oder überall keine gefunden wurden. Die Annahme einer Unsicherheit der zum Nachweis benutzten Methode trifft nicht zu, und wir haben es hier mit auch sonst nicht seltenen individuellen Schwankungen zu thun, welche die Regel jedoch nicht verdecken können. Die Zahlenwerthe einiger Versuche seien hier eingeschaltet.

1) 50 *ccm* NH_4NO_3-Nährlösung mit 3 pCt. Dextrose.[1]

Culturdauer	Pilzgewicht	Oxalat
4 Tage	0,273 *g*	0
8 „	0,363 „	0,008 *g*
8 „	0,400 „	0,012 „
15 „	0,390 „	0,028 „
18 „	0,382 „	0
32 „	0,386 „	Spur
42 „	0,288 „	0,072 „
42 „	—[2]	Spur
68 „	0,232 „	0,068 „

2) 50 *ccm* NH_4NO_3-Nährlösung mit 10 pCt. Dextrose.

Culturdauer	Pilzgewicht	Oxalat
4 Tage	0,510 *g*	0
8 „	0,770 „	0,004 *g*
16 „	0,872 „	0,077 „
42 „	0,752 „	0,168 „

Bekanntlich tritt auch in Zuckerculturen mit Kalisalpeter als Stickstoffquelle neben einem oxalsauren Salz freie Oxalsäure in einer bestimmten Menge auf, und aus einigen weiteren Versuchen geht nun hervor, dass auch hier die Ansammlung freier Säure unterbleibt, dagegen nicht die des Oxalats, wie das folgende Zahlen erweisen:

---

[1] Versuche bei Zimmertemperatur ergaben im Mittel (unter sonst übereinstimmenden Bedingungen) 0,3 *g* Pilzgewicht neben 0,2—0,4 *g* Oxalat, und durch geeignete Operationen (Titriren und Fällung) liess sich feststellen, dass nahezu die Gesammtmenge der Säure frei vorhanden war.

So ergab sich (3 pCt. Dextrose):

nach 9 Tagen . . . . . 0,005 *g* Oxalat,
„ 16 „ . . . . . 0,070 „ „
„ 46 „ . . . . . 0,255 „ „
„ 66 „ . . . . . 0,298 „ „

und mit 10 pCt. Dextrose

„ 51 „ . . . . . 0,365 „ „

[2] Die hier producirte sterile, üppige, weisse Decke wurde für anderweitige Versuche zurückgelegt.

3) 50 *ccm* KNO_3-Nährlösung mit 3 pCt. Dextrose.[1])

Culturdauer	Pilzgewicht	Oxalat
4 Tage	0,200 *g*	0,012 *g*
8 „	0,290 „	0,023 „
14 „	0,260 „	0,073 „
42 „	0,290 „	0,133 „

Ohne hieraus schon Folgerungen ziehen zu wollen, beobachten wir durchweg etwas beträchtlichere Oxalatmengen, wie bei den 3procentigen Zuckerculturen mit Ammonnitrat. —

Man könnte nun den Einwurf erheben, dass ein Ausbleiben freier Oxalsäure in diesen Fällen noch nicht nothwendig eine Zerstörung beweist, denn es könnte eine Aenderung im Stoffwechsel dahin geführt haben, dass solche überhaupt nicht gebildet wird. Damit würde natürlich unsere Annahme, welche das Fehlen durchweg auf eine Zerstörung zurückführt, hinfällig werden. Dieser Einwurf ist berechtigt, trifft aber nicht zu, denn wir können direct beweisen, dass freie Säure in diesen Fällen thatsächlich vorübergehend vorhanden ist, und überdies selbst ausserhalb der Hyphen. Setzen wir nämlich der Cultur kohlensauren Kalk in genügender Menge zu, so wird damit der gleiche Effect wie bei niederer Temperatur erzielt: Das Kalksalz wird unter Gasentwicklung zerlegt, und es resultirt eine Ansammlung von Oxalat. Dabei beobachten wir mehrfach eine ähnliche und nicht selten eine noch erheblichere Wachsthumshemmung wie bei normaler Temperatur, die ich jedoch noch nicht sicher zu erklären vermag, obschon möglicherweise die Minderwerthigkeit der durch Umsetzung in der Culturflüssigkeit sich bildenden Kalkverbindungen mit betheiligt ist[2]). — Es muss die Säure in den Zellen von *Aspergillus* offenbar in sehr bedeutender Menge entstehen, oder die Bedingungen für ihre Zersetzung im Stoffwechsel unter den gewählten Umständen sind sehr ungünstige, denn sonst wäre jene Erscheinung schwer verständlich, da die durch Kalk festgelegten Quantitäten, wie folgende Zahlen erweisen, ganz erhebliche sein können:

---

[1]) Unter anderen Umständen wurden durchschnittlich 0,3—0,4 *g* Oxalat erhalten (von dem ein beträchtlicher Theil nachweislich auf freie Säure entfällt) z. B.

nach 11 Tagen	. . . . .	0,351 *g* Oxalat
„ 24 „	. . . . .	0,426 „ „
„ 42 „	. . . . .	0,375 „ „
„ 54 „	. . . . .	0,348 „ „

[2]) Uebrigens möchte ich hier auch auf die lakmusbläuende Reaction dieser Culturen hinweisen, und es ist nicht ausgeschlossen, dass diese durch die Anwesenheit von kohlensaurem Kalk herbeigeführte Erscheinung von Einfluss ist (ev. Entstehung von Ammoncarbonat durch Umsetzung des Ammonnitrats mit dem Kalkcarbonat, denn blosse alkalische Reaction braucht nicht schädigend zu wirken).

1) 50 *ccm* NH_4NO_3-Nährlösung mit 3 pCt. Dextrose und 5 pCt. $CaCO_3$.

Culturdauer	Pilzgewicht	Oxalat
34 Tage	0,320 *g*[1]	0,790 *g*
60 „	0,008 „	0,730 „

2) 50 *ccm* NH_4NO_3-Nährlösung mit 10 pCt. Dextrose und 5 pCt. $CaCO_3$.

Culturdauer	Pilzgewicht	Oxalat
6 Tage	0,020 *g*	0,320 *g*
40 „	0,200 „	0,360 „

3) 100 *ccm* NH_4NO_3-Nährlösung mit 20 pCt. Dextrose und 5 pCt. $CaCO_3$.

Culturdauer	Pilzgewicht	Oxalat
40 Tage	2,042 *g*	1,850 *g*
40 „	1,630 „	1,510 „

4) 100 *ccm* NH_4NO_3 Nährlösung mit 30 pCt. Dextrose und 10 pCt. $CaCO_3$.

Culturdauer	Pilzgewicht	Oxalat
40 Tage	4,382 *g*	1,886 *g*

Im Ganzen sind die Mengen der so festgelegten Säure geringere[2]) wie beim Wachsthum bei niederer Temperatur, — eine Thatsache, die aber nichts Auffallendes bietet. So wurden hier beispielsweise aus 3procentigen Zuckerlösungen (50 *ccm* NH_4NO_3-Nährlösung mit 5 pCt $CaCO_3$) an Oxalat erhalten:

nach 16 Tagen	0,570 *g*
„ 46 „	1,122 „
„ 66 „	1,340 „
„ 97 „	1,642 „

und entsprechend vermehrt sich seine Menge in concentrirteren Nährlösungen.

Die schnellere Säurezersetzung bei höherer Temperatur vermögen wir aber auch noch auf anderem Wege zu zeigen. Ich wies bereits darauf hin[3]), dass der auf einer Zuckerlösung (bez. auch auf Weinsäure) sich entwickelnde Pilz unter geeigneten Bedingungen zugesetzte freie Oxalsäure langsam zu zerstören vermag, sofern deren Menge eine gewisse Grenze nicht überschreitet. Dieser Vorgang spielt sich nun

---

1) Unrein (kalkoxalathaltig).

2) Es ist auffallend, wie die hier erhaltenen Trockengewichte durchweg niedrigere sind und theilweise ganz erheblich gegen die unter gleichen Bedingungen bei Zimmertemperatur erzielten zurückstehen. Dementsprechend ist auch das Wachsthum mehrfach ein schlechteres und sehr unregelmässiges, während es unter anderen Umständen — wenigstens nach Verlauf der ersten Wochen — ziemlich stetig und glatt von statten geht.

3) Bot. Zeitg. 1891, p. 325.

bei höherer Temperatur ungleich schneller ab, aber der Pilz ist auch hier gegen die Säurewirkung noch ausserordentlich empfindlich, so dass schon Differenzen von $^1/_{10}$ pCt. merkliche Unterschiede hervortreten lassen und Sporenbildung in den ersten 2—3 Wochen bei Gegenwart von 0,4—0,5 pCt. krystallisirter Säure nur vereinzelt stattfindet, obschon die vegetative Entwicklung weniger beeinträchtigt wird.

Bei Zusatz von 1 pCt. Säure ist aber auch diese schon sehr dürftig, indem nur die Entwicklung schmaler weisser Rasen unmittelbar an der Gefässwand stattfand und ihr Trockengewicht in zwei Fällen nach 32 Tagen nur den Betrag von 0,010 *g* und 0,040 *g* erreichte[1]). Die Versuche mit 0,4 und 0,5 pCt. ergaben dagegen Folgendes:

50 *ccm* NH_4NO_3-Nährlösung mit 3 pCt. Dextrose und 0,4 resp. 0,5 pCt. krystallisirter Oxalsäure.

Culturdauer	Pilzgewicht	Oxalat
19 Tage	0,393 *g*	0,112 *g*
19 „	0,190 „	0,240 „
19 „	0,293 „	0,082 „ [2])
19 „	0,258 „	0,004 „

Aus 0,25 *g* krystallisirter Oxalsäure ist 0,290 *g*, dagegen aus 0,2 *g* = 0,232 *g* Ca-Oxalat zu erwarten, und es ergiebt sich demnach, dass in der relativ kurzen Zeit die Säure merklich abgenommen und im letzten Falle nahezu verschwunden war. Dass auch hier die Sporenbildung ausblieb, muss als eigenartig angesehen werden, und wir werden diese Erscheinung hiernach wohl nicht in directen Zusammenhang mit einer specifischen Säurewirkung — obschon sie regelmässig durch solche hervorgerufen wird — setzen dürfen, sondern müssen annehmen, dass eine solche auch anderweitig herbeigeführt werden kann. Dafür spricht auch die Thatsache, dass der eine im Heizkasten angestellte Versuch eine üppige, aber total weisse, sterile Decke[3]) lieferte, obschon freie Säure höchstens in Spuren vorhanden sein konnte (schwache Violettfärbung mit Congoroth). Es dürfte der Einfluss der Säure auf die Sporenbildung also wohl dahin aufzufassen sein, dass sie stets Ursache von irgendwelchen unbekannten Vorgängen oder Veränderungen

---

1) Die Säurebestimmung gab in diesen zwei Fällen erheblich mehr Säure als ursprünglich vorhanden gewesen, eine Thatsache, die sicher auffallend ist und — sofern wir aus diesen zwei Versuchen Schlüsse ableiten dürfen — dafür sprechen würde, dass unter solchen Verhältnissen der Pilz die zugesetzte Säure nicht allein nicht mehr zu zersetzen vermag, sondern auch der Stoffwechsel so sehr beeinträchtigt wird, dass selbst die neu entstehende Säure nicht mehr total zerstört werden kann (s. Tabelle). Solches ist durch weitere Versuche zu erweisen.

2) Die zwei letzten Versuche mit 0,2 *g* Oxalsäurezusatz, die beiden ersten mit 0,25 *g*.

3) Mycelstückchen derselben, auf Nährlösung übertragen, lieferten in zwei Fällen ganz normale sporenbildende Decken.

wird, die unter Umständen auch ohne sie eintreten können, und dann denselben Einfluss auf die Sporenbildung haben.

Bezeichnend ist ferner, dass lösliche oxalsaure Salze selbst unter den Bedingungen, die für freie Säure leichte Zersetzbarkeit schaffen, von *Aspergillus* nicht oder nicht merklich angegriffen werden. Sie haben im Gegentheil dieselbe Wirkung, wie sie dem kohlensauren Kalk zukommt und werden Veranlassung, dass die sonst der raschen Zersetzung unterliegende neugebildete Säure — wenigstens theilweise — dieser durch Bindung entzogen wird, indem das neutrale Alkalioxalat dabei in saures übergeht. Eine Zahl von Versuchen ergab Folgendes:

1) 50 *ccm* NH_4NO_3-Nährlösung mit 3 pCt. Dextrose und 0,5 *g* Kalioxalat-Zusatz.

Culturdauer	Pilzgewicht	Oxalat gefunden	Oxalat berechnet
32 Tage	0,372 *g*	0,615 *g*	0,397 *g*
32 „	0,440 „	0,470 „	

2) 50 *ccm* NH_4NO_3-Nährlösung mit 10 pCt. Dextrose und 1,5 *g* Kalioxalat-Zusatz.

Culturdauer	Pilzgewicht	Oxalat gefunden	Oxalat berechnet
32 Tage	0,893 *g*	1,357 *g*	1,190 *g*
32 „	1,082 „	1,325 „	

In allen Versuchen übertrifft demnach die Menge des gefundenen Oxalats die des vor Beginn zugesetzten nicht unbeträchtlich, und es hat demnach, da freie Säure fehlte, eine Bindung neugebildeter, die der Zersetzung entgangen, stattgefunden[1]).

Hiernach wird es wahrscheinlich, dass da, wo durch die Qualität der Nahrung die Entstehung oxalsaurer Salze vorgezeichnet (Pepton, Salze organischer Säuren), auch die abgeänderten Wachsthumsbedingungen keinen wesentlichen Einfluss haben, und jene eine Weiterzersetzung nicht oder nur spurenweise erleiden. Das ist natürlich immer nur für diese hier benutzte Mineralsalzlösung (Ammonnitrat) zu verstehen, denn ich habe bereits a. a. O. gezeigt, dass bei Abänderung derselben auch *Aspergillus* solche partiell zu zersetzen vermag.

Der Ausfall der experimentellen Beantwortung dieses Punktes ist nun aber nicht der unbedingt erwartete, denn hier scheint die Natur des organischen Nährstoffes sehr wesentlich zu sein. Verwendet man

---

1) Der Vergleich mit den bei Zimmertemperatur erhaltenen Resultaten zeigt, dass hier im Ganzen unter ähnlichen Bedingungen etwas mehr Säure gebunden, also weniger zerstört wird. So gab der Zusatz von 1 *g* oxalsaurem Kali zu einer 3procentigen Zuckerlösung (50 *ccm* NH_4NO_3-Nährlösung) nach 62 Tagen 1,262 *g* Oxalat (+ 0,472 *g*), der von 1,5 *g* zu einer gleichen 30procentigen Zuckercultur nach 62 Tagen 2,235 *g* Oxalat (+ 1,045 *g*). Zusammensetzung des Kalioxalats: $K_2C_2O_4 + H_2O$.

Pepton, so ist das Resultat dasselbe, wie wir es sonst finden: es sammelt sich in der Nährlösung — allerdings unter schnellerem Wachsthum — reichlich Oxalsäure als Ammoniaksalz an, und in älteren Culturen[1]) scheint dessen Menge dauernd zuzunehmen, während das Pilzgewicht sinkt:

1) 50 *ccm* NH_4NO_3-Nährlösung mit 3 pCt. Pepton.

Culturdauer	Pilzgewicht	Oxalat
8 Tage	0,196 *g*	0,315 *g*
40 „	0,162 „	0,514 „

2) 50 *ccm* NH_4NO_3-Nährlösung mit 10 pCt. Pepton.

Culturdauer	Pilzgewicht	Oxalat
6 Tage	0,922 *g*	1,603 *g*
40 „	0,660 „	2,120 „

Unterschiede in Pilzgewicht wie Oxalat sind nach gegen bei 15—20° angestellten Versuchen nicht wahrnehmbar[2]), und die Temperatur hat — abgesehen von einer Beschleunigung — auf den Vorgang keinen nachweisbaren Einfluss.

Eine andere Sachlage erhalten wir jedoch, sobald wir weinsaures Ammoniak als Substrat verwenden. Hier keimen die Sporen zunächst gleichfalls aus, und es bilden sich zarte sterile Deckenanfänge, die, wie auch bei gewöhnlicher Temperatur, ungemein langsam wachsen. Während aber hier sehr bald Sporenbildung stattfindet und die Decken monatelang lebend bleiben, unterbleibt dort die Sporenentwicklung, und das vorhandene zarte Mycel stirbt nach Kurzem unter Verfärbung und Zubodensinken vollständig ab. Untersucht man nun die Nährlösung, so findet man, dass solche rothes Lakmus sofort energisch bläuet und keine nachweisbaren Spuren von Oxalsäure enthält; das erzeugte Pilzgewicht ist kaum wägbar und überschreitet in günstigen Fällen nicht einige Milligramm[3]).

---

[1]) Bräunung der Flüssigkeit deutet hier auf eine wohl nur spurenweise Entstehung von Alkalicarbonat; gleiches beobachtet man bei alten Culturen, die bei Zimmertemperatur wachsen, so dass geringe Mengen des Oxalats vielleicht unter diesen Umständen weiter zersetzt werden. Uebrigens könnte die schwach alkalische Reaction auch durch gewisse andere Salze veranlasst werden.

[2]) Aus 1,5 *g* Pepton (50 *ccm* NH_4NO_3-Nährlösung) wurden erhalten an Oxalat (30—36 Tage):

0,530 *g*
0,418 „
0,525 „
0,475 „
0,442 „

Aus 5 *g* dagegen (sonst wie vorher): 2,020 *g*, sodass die Zahlen so gut wie ganz übereinstimmen.

[3]) Von einer ausführlicheren Zusammenstellung der Versuche darf ich, da Zahlen für Oxalat überall nicht erhalten wurden, absehen (nur in einem Falle stieg das Gewicht der Pilzsubstanz auf 2 *mg*). Zusammensetzung der Nährlösung: NH_4NO_3 als Stickstoffquelle (100 *ccm*) mit 10 pCt. weinsaurem Ammon. Verarbeitung nach 42 bez.

Hier sehen wir also thatsächlich eine Wirkung der Temperatursteigerung, die aber für den Pilz verderblich ist. Soweit wir aus der Reaction (Bläuung von Lakmus, Nebel mit Salzsäure) einen Schluss ziehen können, findet hier eine Bildung von kohlensaurem Ammon statt; das Alkali wird aus dem weinsauren Ammon abgespalten, die Weinsäure consumirt, und voraussichtlich zerstört nunmehr der Pilz die etwa gegebene Oxalsäure bez. es kommt unter diesen Bedingungen im Stoffwechsel überall nicht zu deren Abspaltung, sondern der Oxydationsprocess liefert unmittelbar Kohlensäure, und der Stoffwechsel ergiebt demgemäss ein Product (Ammoncarbonat), dessen Ansammlung die Existenzfähigkeit des Organismus ausschliesst. Bereits bei den Peptonlösungen etc. sahen wir eine schwach alkalische Reaction auftreten, aber immerhin erwiesen sich die Bedingungen noch als günstigere wie hier, wo nothwendigerweise mit dem Consum eines Molecüls des Substrats beträchtlichere Mengen Basis frei werden müssen als aus dem relativ stickstoffarmen Pepton. — Es scheint der Fall noch darum von Interesse, als er zeigt, dass unter Umständen weniger günstige Wachsthumsbedingungen trotzdem für den Pilz vortheilhafter sind.

Weiterhin dürfen wir ihm aber — sofern eine thatsächliche Zerstörung von Ammonoxalat vorliegt — wiederum entnehmen, dass die Resistenz oxalsaurer Salze keineswegs unbedingt ist, und auch *Aspergillus* wohl mehrfach geringe Mengen direct zu zersetzen vermag. Wie die früheren Zahlen erweisen, ist im Allgemeinen diese Fähigkeit aber eine sehr beschränkte und nur unter Umständen in's Gewicht fallende.

Die eingangs aufgeworfene Frage, ob die Ansammmlun freier Oxalsäure durch Temperaturerhöhung ausgeschlossen werden kann, ist hiernach in vollem Umfange zu bejahen, und wir dürfen — da auch Salmiak und Ammonsulfat als Stickstoffquelle bereits denselben Effect bei gewöhnlicher Temperatur erzielen, schliessen, dass der Consum dieser Salze gleichfalls fördernd auf den Stoffwechsel wirkt. Es ist dies aber keineswegs so aufzufassen, als ob nun das Ammoniak dieser eine geeignetere Stickstoffverbindung sei, sondern die Sache ist offenbar die, dass eine solche Auffassung überall nicht in Frage kommt, und allein das unmittelbare Resultat der Salmiak-Assimilation, welches ein Disponibelwerden bez. Mitwirken von Salzsäure-Molecülen (resp. Chloratomen) ergiebt, von Einfluss

---

68 Tagen. Die Weinsäure wurde annähernd in ihrer Gesammtmenge als schön krystallisirtes Kalksalz wieder erhalten.

Bei gewöhnlicher Temperatur erzeugte der Pilz aus 1,5 *g* weinsaurem Ammoniak in 34—116 Tagen

0,525 *g* Oxalat
0,760 „ „
0,767 „ „

neben 0,030; 0,040 und 0,048 *g* Trockengewicht. Aus 20 *g* weinsaurem Ammon wurden in 107 Tagen neben 0,530 *g* Pilzsubstanz: 15,456 *g* Oxalat gebildet (oder präciser ausgedrückt: Soviel Alkalioxalat, als 15,456 *g* Kalkoxalat entsprechen).

ist[1]). Es werden damit günstigere Bedingungen für sofortige Weiterzersetzung der nachtheilig wirkenden Säure geschaffen, und dementsprechend tritt der gleiche Erfolg des beschleunigten Umsatzes zu Tage, sofern wir durch Mitwirken von säurebindenden Salzen (Alkaliphosphat etc.) Bedingungen für eine sofortige Festlegung der in Ammonnitrat-Minerallösungen abgespaltenen Oxalsäure schaffen, wie ja andererseits ein Kalkphosphat-Zusatz zu Salmiak-Minerallösung die entgegengesetzte Wirkung (verzögertes Wachsthum) hat.

Wir haben dann weiter einwurfsfrei dargethan, dass ein solches Ausbleiben der Säureansammlung nur im Sinne einer schnellen Zerstörung gedeutet werden darf, denn durch Mitwirken von kohlensaurem Kalk gelang es das thatsächliche Gegebensein freier Säure zu zeigen. Es führte die Wärmesteigerung nicht zu einem sofortigen Zerfall der jeweilig gegebenen, also bereits im Momente des Entstehens, sondern solche tritt offenbar zuvor in reale Existenz, und hiermit stand es auch in Einklang, dass, sofern disponibel werdende Basen in Action treten, die Entstehung oxalsaurer Salze nicht unterdrückt wird. Nur ein specieller Fall nahm eine Ausnahmestellung ein.

Endlich erwähne ich noch einiger Versuche zur Feststellung der eventuellen Nährfähigkeit der freien Oxalsäure bei der angegebenen Temperatur unter Gegenwart von Salmiak als Stickstoffquelle. Da solche, wenn auch in sehr beschränkter Weise, für *Penicillium* vorvorhanden, lag wenigstens die Möglichkeit einer solchen auch für *Aspergillus* nahe, aber die Resultate lassen sich nicht für eine solche deuten.

0,4 procentige Lösungen wurden nach Sporen-Impfung einige Wochen im Heizkasten gehalten, ohne dass mehr als ein Auskeimen derselben stattfand; im besten Falle erschienen kaum sichtbare Mycelhäufchen, deren Masse unwägbar war. Die Säure wies nach 3 und 4 Wochen sehr geringen, kaum in Betracht kommenden Rückgang auf, wie er durch die combinirte Licht-, Wärme- und Salmiakwirkung erklärbar wird, und dessen Betrag unter Berücksichtigung der Fehlerquelle noch als etwas zu hoch anzusehen ist. Damit wird aber weiter bewiesen, dass nicht die obwaltenden Bedingungen als solche (Wärme, Licht etc.) an der oben gezeigten raschen Zerstörung betheiligt sind, sondern solche allein auf Rechnung des lebenden Pilzes zu setzen ist. Es wurden erhalten:

---

[1] Es sei daran erinnert, dass Oxydationen nicht allein durch freien Sauerstoff oder sauerstoffreiche Verbindungen, sondern auch durch Halogene hervorgerufen werden können, indem durch deren Reaction mit Wasser, neben Salzsäure etc., Sauerstoff frei wird. Auch werden Kohlenstoffverbindungen durch Chlor direct unter Bildung von Salzsäure zerstört. — Ob wir damit den Vorgang im Organismus treffen, ist allerdings eine andere Sache, wenn auch die Assimilation des Salmiaks kaum anders als mit Abspaltung von Salzsäure oder Chloratomen verbunden denkbar.

Bei 100 *ccm* NH_4Cl-Nährlösung mit 0,4 *g* krystall. Oxalsäure:

Nach 18 Tagen	0,430 *g*	Oxalat
„ 27 „	0,410 „	„

während die Berechnung aus 0,4 *g* Säure 0,464 *g* Oxalat ergiebt, und hiernach nur Differenzen von 34 und 54 *mg* Oxalat = 21 bez. 33 *mg* Oxalsäure vorhanden sind.

Einen welch' hervorragenden Einfluss die Wachsthumstemperatur auf die Ansammlung freier Oxalsäure hat, lässt sich nun weiter zeigen, wenn wir unseren Pilz bei sehr niederen Wärmegraden cultiviren. Keimung zeigen Sporenaussaaten auf Zuckerlösung erst oberhalb 7° C. und monatelang können sie bei dieser Temperatur ohne merkliche Veränderung aufbewahrt werden. Steigt solche nun auf 8—10° C., so beginnt ein langsames Wachsthum, das aber erst nach 4—12 Wochen eine volle sporenbildende Decke ergiebt. Hierbei findet nicht allein eine reichliche Abspaltung freier Säure statt, deren Menge die in normal bei 15° gewachsenen Culturen weit übertrifft, sondern solche ist auch noch unverändert vorhanden zu einer Zeit, wo in diesen ihre letzten Spuren in der Regel lange verschwunden zu sein pflegen.

Gleichzeitig hat es den Anschein, als ob unter diesen Umständen ein Nachtheil der angesammelten Säure weniger sich geltend macht und ihre Quantität durch die Menge des gebotenen und umgesetzten Zuckers mitbestimmt wird — eine Erscheinung, welche unter anderen Umständen nicht beobachtet wird[1]. Z. B.:

50 *ccm* NH_4NO_3-Nährlösung mit 3 pCt. Dextrose (Temperatur 7—9° C.).

	Oxalat	Pilzgew.
222 Tage . . .	0,624 *g*	0,223 *g*
222 „ . . .	0,820 „	0,181 „

und ebenso mit 10 pCt. Dextrose:

222 Tage . . .	1,572 *g*	0,610 *g*

Vergleichen wir damit die Zahlen aus bei 15—20° gewachsenen Culturen, so ergiebt sich hier als Maximum für die freie Säure (als Kalksalz gewogen) ungefähr 0,4 *g* im gleichen Flüssigkeitsvolumen (wobei es unwesentlich, ob 3 oder 10 pCt. Zucker gegeben wurden); bei verlängerter Culturdauer geht diese merklich zurück und in der Regel ist nach ca. 100 Tagen bereits ihre Gesammtmenge wieder verschwunden.

---

[1] Bei 15° C. hat ein gesteigerter Zuckerumsatz unter übrigens gleichen Umständen keine reichlichere Abspaltung freier Säure zur Folge (Regulation ihrer Ansammlung) l. c.

Die Fähigkeit einer totalen Wiederzersetzung kommt dem Pilz hiernach unter sonst gleichen Bedingungen nur bei einer gewissen Temperatur zu, und diese erweist sich demnach als ausserordentlich wichtig und solche allein bestimmend. Es ergiebt der Stoffwechsel, sofern wir den Endeffect in's Auge fassen, unter verschiedenen Wärmeverhältnissen qualitativ verschiedene Nebenproducte, deren Ansammlung in dem einen Falle verhindert wird, sofern das für einen günstigen — und wir dürfen sagen: normalen — Stoffwechselverlauf erforderliche Wärmequantum zur Verfügung steht, während eine Herabminderung seiner Intensität durch Erhaltung eines nachtheilig wirkenden Nebenproducts einen den Organismus schädigenden Einfluss hat. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die ausbleibende Zerstörung als Folge einer Herabsetzung der Oxydationswirkung aufzufassen und die Beschleunigung durch Wärmezufuhr — also die Zerstörung der Säure überall — auf einen nunmehr in intensiverer Weise sich abspielenden Oxydationsvorgang zurückzuführen ist. Natürlich wäre es eine verfehlte Deutung des Processes, wenn wir die Zersetzung — wie das bei anderer Gelegenheit neuerdings versucht wurde — auf eine directe Wärmewirkung zurückführen wollten, und überdies konnten wir ja das Unzutreffende dieser Vorstellung unmittelbar durch den Versuch erweisen.

Dass ein massgebender Einfluss dem Sauerstoff nicht zukommt und der Vorgang der Säureansammlung etwa nicht durch Mangel an solchem hervorgerufen wird, braucht nicht erörtert zu werden, da dem die Thatsachen selbst schon widersprechen. Die Säure ist demnach auch in diesem Sinne nicht als „unvollständiges Oxydationsproduct“ anzusehen, wie DUCLAUX[1]) geltend machte, und braucht überall nicht nothwendig das directe Product eines unter Sauerstoffeingriff erfolgenden Oxydationsprocesses zu sein, da der gleiche Effect durch Spaltungen, denen irgend ein complicirt zusammengesetzter Körper unterliegen kann, erreicht würde, und streng genommen dürfen wir sie nur mit Rücksicht auf das Ausbleiben ihrer vermuthlichen Oxydation als ein solches bezeichnen, obschon sich ihr Wiederverschwinden ja auch als durch Zerspaltung bedingt erklären lässt[2]). Auch über die Natur der Verbindung, die als ihre Muttersubstanz anzusehen, können wir Sicheres nicht sagen, denn möglich ist ebensowohl eine directe Abspaltung aus dem Zuckermolecül unter Sauerstoffeingriff, wie eine Entstehung aus irgend welchen anderen Körpern, die sich in letzter Linie naturgemäss von dem consumirten Zucker ableiten. Der Vorgang ist aber darum noch von einigem Interesse, als wir die Entstehung freier organischer

---

1) Chimie biologique (Encyclopédie chimique publié sous la direction d. M. Frémy, T. IX., 1883, p. 219.)

2) In dieser Weise soll die Säurezersetzung am Licht unter bestimmten Umständen verlaufen, wobei neben Kohlensäure Kohlenoxyd auftritt. Für pflanzliche Verhältnisse könnte überdies noch eine Reduction in Betracht kommen.

Säuren, wenn auch anderer Qualität, mehrfach schon kennen, und die Autoren im allgemeinen geneigt sind, solche auf Sauerstoffmangel, ungünstige Ernährungsbedingungen etc. zurückzuführen. Insbesondere habe ich hier die Bildung freier Aepfelsäure bei Crassulaceen im Auge, wie sie von AD. MAYER[1]), DE VRIES[2]) und WARBURG[3]) näher untersucht wurde. Wenn ein Vergleich dieser mit der Oxalsäure auch keineswegs ohne Weiteres zulässig ist, so darf doch daran erinnert werden, dass die Vorgänge der Entstehung organischer Säuren in den Einzelheiten eine grosse Aehnlichkeit zeigen, und solche selbst wohl als durch den Verlauf des Stoffwechsels vorgezeichnete intermediäre Producte, die weiterhin für Stoffbildungsvorgänge in Betracht kommen, oder auch einen totalen Zerfall erleiden können, anzusprechen sind. Wie die Oxalsäure nach kürzerer oder längerer Zeit, so verschwindet die Aepfelsäure aus dem Blatt von *Bryophyllum* während der täglichen Insolation, um nachts sich wiederum anzusammeln, und eine ähnliche Periodicität würden wir für erstere in einer Pilzcultur herstellen können, die abwechselnd bei 10° und 35° C. gehalten würde. Ueber die Ansichten nach dem Grunde des täglichen Säureverschwindens in *Bryophyllum*-Blättern gehen die Ansichten noch auseinander; AD. MAYER spricht sich für eine Rückverwandlung in Kohlenhydrat aus, und auch G. KRAUS[4]) hält dies nicht für unmöglich, während DE VRIES[5]) eine unter Kohlensäure-Entbindung verlaufende Oxydation annimmt. Wenn auch eine Reduction unter Umständen stattfinden mag, und die Säure vermuthlich in bestimmten Fällen als plastisches Material dienen kann, so halte ich doch im Ganzen die DE VRIES'sche Auffassung, welche etwa bei der Zersetzung gebildetes Kohlenhydrat auf die Assimilation der freiwerdenden Kohlensäure zurückführt, für zutreffender, und ein Vergleich mit der Abspaltung und Zerstörung von Oxalsäure[6]) scheint mir nicht ganz unstatthaft. Ein Wahrscheinlichkeitsbeweis dafür ergiebt sich aus der von den Beobachtern festgestellten Thatsache, dass die nächtliche Säurebildung in *Bryophyllum*-Blättern bei künstlich herbeigeführter Temperaturerhöhung unterbleibt, und demnach nur unter normalen Verhältnissen, wo der nächtliche Stoffwechsel bei relativ niedrigen Wärmegraden verläuft, stattfindet. Allein die Insolation während des Tages in Verbindung mit der schwachen Transpiration muss bei compacten Gewebemassen eine beträchtliche Temperatursteigerung zur Folge haben, die nunmehr den Umsatz in ähnlicher Weise wie bei *Aspergillus* beschleunigt und so eine rasche Säurezerstörung veranlasst, während der nächtliche Wärmeausfall das Gegentheil ergiebt. Ob diese Annahme, welche der Lichtwirkung wie der Sauerstoffentbindung in den grünen beleuchteten Zellen weniger Bedeutung beimisst, zutrifft, wäre experimentell zu entscheiden, denn dann müsste auch Temperaturherabsetzung am Tage eine Säurevermehrung zur Folge haben. Mir scheint an dem Säureauftreten bei dickblättrigen Pflanzen im Ganzen weniger der gehemmte Sauerstoffzutritt, der überdies wohl noch zweifelhaft[1]), — als die beträchtlichen Schwankungen in der Temperatur betheiligt zu sein, deren Einfluss sich selbstverständlich mit der Eigenart des Stoffwechsels summirt. Bekanntlich sind einige Cacteen gleichfalls sehr säurereich; hier finden wir jedoch vorwiegend Oxalsäure, welche in Form des Kalksalzes in ausserordentlicher Menge niedergeschlagen wird (bis 85 pCt. der Trockensubstanz), und diesen gleichen Vorgang beobachten wir bei gewissen kalkbewohnenden Flechten. In beiden Fällen haben wir Pflanzen vor uns, die einer starken täglichen Erwärmung und nächtlichen Abkühlung unterworfen sind, und sofern ihr Stoffwechsel reichlich Oxalsäure unzersetzt abzuspalten befähigt ist, resp. solche schwieriger zerstört, wird eine Temperaturerniedrigung, event. verbunden mit der Kalkwirkung, die Möglichkeit einer Oxalsäureanhäufung in besonderem Grade ergeben, wenn auch schon der Umsatz am Tage bei Gegenwart von kohlensaurem Kalk — analog der Erscheinung bei *Aspergillus* — solche keineswegs ausschliesst.

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstat. 1875., B. XVIII, p. 410; 1878, B. XXI p. 277; 1884 p. 227; 1887, p. 127.

[2]) „Ueber die Periodicität im Säuregehalt der Fettpflanzen". Amsterdam 1884.

[3]) „Ueber die Bedeutung der organischen Säuren für den Lebensprocess der Pflanzen (spec. der sogenannten Fettpflanzen)" in „Unters. aus dem Botan. Institut zu Tübingen" 1886, II. B. p. 54.

[4]) „Stoffwechsel der Crassulaceen". Halle 1886, p. 25, (in „Abhandlungen der Naturforsch.-Gesellsch. zu Halle", B. XVI.)

[5]) l. c.; vergl. auch WARBURG l. c.

[6]) Auf die KOHL-SCHIMPER'schen Hypothesen in Betreff ihrer Bildung einzugehen, darf — da solche nach Allem gegenstandslos — vermieden werden.

Uebrigens werden Versuche in diesen Fragen erst den Entscheid bringen können, und ohne solche bleibt eine Erörterung, die nur mit Möglichkeiten rechnet, stets ziemlich gegenstandslos.

In nachfolgender Tabelle sind die einzelnen, theilweise oben bereits mitgetheilten Versuche übersichtlich zusammengestellt. Selbe wurden im Leipziger Botanischen Institut ausgeführt, und bin ich dem Leiter desselben, Herrn Geheimrath Professor PFEFFER, für das denselben geschenkte freundliche Interesse in Dankbarkeit verpflichtet.

In der Tabelle giebt die erste Columne die laufende Nummer, die zweite die Culturdauer, und die dritte das (bei 110° C. getrocknete)

---

[1]) Wenigstens setzt die Aussenwand dem Sauerstoffeintritt wohl kaum erhebliche Hindernisse entgegen, da die Durchlässigkeit der Cuticula für Gase erwiesen ist (PFEFFER, l. c, p. 88), und es dürfte auch wohl im Innern ein Sauerstoffmangel kaum entstehen.

Uebrigens ist nach G. KRAUS (l. c., p. 18) der tägliche Säurewechsel allgemeine Regel und nicht bloss auf Crassulaceen beschränkt; es sind jedoch die Unterschiede bei anderen Pflanzen sehr viel geringer. KOHL glaubt ihn neuerdings, rein hypothetisch, zur Kalkoxalatbildung in Beziehung setzen zu dürfen („Kalksalze und Kieselsäure“ p. 60).

Gewicht der erzeugten Pilzsubstanz, dagegen die vierte das des gewonnenen oxalsauren Kalkes wieder.[1]) Die Menge des gebotenen Zuckers etc. findet sich in der fünften und die Angabe über Natur der benutzten Mineralsalzlösung in der sechsten Columne. Die folgende giebt den etwaigen Zusatz von kohlensaurem Kalk etc. an, und die letzte das Volumen der Culturflüssigkeit, welches übrigens mit wenigen Ausnahmen 50 *ccm* betrug.

Zum Vergleiche wurden die bei 35 und 15° C. erhaltenen Zahlen nebeneinander gestellt.

Unter 4 p. 182—183 sind die Zahlen für die Intensität der Säurezersetzung gesondert aufgeführt. —

Leipzig, 30. Mai 1891.

---

1) Wasserfreie Oxalsäure ($H_2 C_2 O_4$) berechnet sich daraus durch Multiplication mit dem Factor 0,6164 ($Ca C_2 O_4, H_2 O : H_2 C_2 O_4 = 146 : 90$). An Stelle der Zahlen für das Kalkoxalat direct die entsprechenden Oxalsäurewerthe zu setzen, schien mir aus mehreren Gründen unzweckmässig, da u. a. für Beurtheilung der Versuchsresultate die unmittelbar gewonnenen Werthe erforderlich sind. Die Identificirung des Oxalats fand durch Bestimmung der Säure oder Basis in abgewogenen Mengen und üblicher Weise statt (Titriren mit Chamaeleon-Lösung bez. gewichtsanalytische Bestimmung des $Ca O$). Bei vorliegenden sehr geringen Mengen ist diese Methode entweder unsicher oder überall nicht mehr anwendbar, doch giebt die Titrirung bei 0,020 *g* noch brauchbare Resultate. In Betreff des Näheren verweise ich auf die eingangs citirte Arbeit.

I. Culturen bei 34—35° C.

1. Culturen mit Zucker als organischem Substrat.

Lfd. Nummer	Tage	Pilzgewicht *g*	Oxalat *g*	Zucker *g*	Mineral-lösung	etwaiger Zusatz in pCt.	Volum *ccm*
1	4	0,273	0	1,5 (3 pCt.)	NH_4NO_3-N.	0	50
2	8	0,363	0,008	„	„	0	50
2a	8	0,400	0,012	„	„	0	50
3	15	0,390	0,028	„	„	0	50
4	18	0,382	0	„	„	0	50
5	32	0,386	Spur	„	„	0	50
6	42	0,288	0,072	„	„	0	50
7	42	—	Spur	„	„	0	50
8	68	0,232	0,068	„	„	0	50
9	4	0,510	0	5 (10 pCt.)	„	0	50
10	8	0,770	0,004	„	„	0	50
11	15	0,872	0,077	„	„	0	50
11a	42	0,752	0,168	„	„	0	50
12	4	0,200	0,012	1,5 (3 pCt.)	KNO_3-N.	0	50
12a	8	0,290	0,023	„	„	0	50
13	15	0,260	0,073	„	„	0	50
14	42	0,290	0,133	„	„	0	50
15	42	0,320 1)	0,790	1,5 (3 pCt.)	NH_4NO_3-N.	5 $CaCO_3$	50
16	60	0,008	0,730	„	„	„	50
17	6	0,020	0,320	5 (10 pCt.)	„	„	50
18	40	0,200	0,360	„	„	„	50
19	40	2,042	1,856	20 (20 pCt.)	„	„	100
20	40	1,630	1,510	„	„	„	100
21	40	4,382	1,886	30 (30 pCt.)	„	10 „	100
22	32	0,372	0,695	1,5 (3 pCt.)	„	1 $K_2C_2O_4$	50
23	32	0,440	0,470	„	„	„	50
24	32	0,893	1,357	5 (10 pCt.)	„	3 „	50
25	32	1,082	1,325	„	„	„	50
26	19	0,293	0,082	1,5 (3 pCt.)	„	0,4 Oxals.	50
27	19	0,258	0,004	„	„	„	50
28	19	0,393	0,112	„	„	0,5 „	50
29	19	0,190	0,240	„	„	„	50

II. Culturen bei 15—20° C.

1. Culturen mit Zucker als organischem Substrat.

Laufende Nummer	Tage	Pilzgewicht g	Oxalat g	Zucker g	Minerallösung	Etwaiger Zusatz in pCt.	Volum ccm
1	4	0,128	0,035	1,5 (3 pCt)	NH_4NO_3-N.	0	50
2	9	—	0,005	„	„	0	50
3	16	0,120	0,070	„	„	0	50
4	23	0,185	0,170	„	„	0	50
5	37	0,225	0,275	„	„	0	50
6	47	0,215	0,255	„	„	0	50
7	54	0,290	0,248	„	„	0	50
8	66	0,298	0,262	„	„	0	50
9	17	0,620	0,171	5 (10 pCt.)	„	0	50
10	36	0,820	0,220	„	„	0	50
11	54	0,795	0,263	„	„	0	50
11a	58	0,755	0,390	„	„	0	50
12	11	0,195	0,351	1,5 (3 pCt.)	KNO_3-N.	0	50
13	24	0,380	0,426	„	„	0	50
14	42	0,278	0,375	„	„	0	50
15	46	0,051	1,122	1,5 (3 pCt.)	NH_4NO_3-N.	5 $CaCO_3$	50
16	72	0,130	1,340	„	„	„	50
17	16	0,037	0,082	5 (10 pCt.)	„	„	50
18	54	0,362	1,870	„	„	„	50
19	150	0,350	3,122	„	„	„	50
20	96	1,580	6,225	15 (15 pCt.)	„	—	100
21	106	0,522	5,585	15 (30 pCt.)	„	—	50
22	62	0,412	1,262	1,5 (3 pCt.)	NH_4NO_3-N.	2 $K_2C_2O_4$	50
23	54	2,334	2,235	15 (30 pCt.)	„	3 $K_2C_2O_4$	50
24	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	—
26	113	0,403	0,068	1,5 (3 pCt.)	NH_4NO_3-N.	0,4 Oxals.	50
27	113	0,392	0,062	„	„	„	50
28	—	—	—	—	—	—	—
29	—	—	—	—	—	—	—

I. Culturen bei 34—35° C.

2. Culturen mit Pepton als organischem Substrat.

Laufende Nummer	Tage	Pilzgewicht g	Oxalat g	Nährstoff g	Mineral-lösung	Etwaiger Zusatz in pCt.	Volum ccm
30	8	0,196	0,315	1,5 (3 pCt.)	NH_4NO_3-N.	0	50
31	40	0,162	0,514	„	„	0	50
32	6	0,922	1,603	5 (10 pCt.)	„	0	50
33	40	0,660	2,120	„	„	0	50

3. Culturen mit weinsaurem Ammoniak.

34	42	0,001	0	10 (10 pCt.)	NH_4NO_3-N.	0	100
35	60	0,002	0	„	„	0	100

4. Zerstörung zugesetzter Oxalsäure in 3 procentigen Zucker-Culturen (50 *ccm* NH_4NO_3-Nährlösung.)

Laufende Nummer	Tage	Zuatz von Oxalsäure[1]) g	Pilzgewicht g	Oxalat erhalten g	Oxalat berechnet g	Differenz g	Zerstört an Säure g
36	19	0,2	0,293	0,082	0,232	— 0,150	0,130
37	19	0,2	0,258	0,004	0,232	— 0,228	0,194
38	19	0,25	0,398	0,112	0,290	— 0,178	0,152
39	19	0,25	0,190	0,240	0,290	— 0,050	0,043
40	32	0,5	0,040	0,760	0,577	+ 0,187	0
41	32	0,5	0,010	0,920	0,577	+ 0,343	0

---

1) Stets zu beziehen auf krystallisirte Säure, also $H_2C_2O_4 + 2H_2O$; ebenso die Oxalatzusammensetzung stets $CaC_2O_4 + H_2O$.

II. Culturen bei 15—20° C.

2. Culturen mit Pepton als organischem Substrat.

Laufende Nummer	Tage	Pilzgewicht g	Oxalat g	Nährstoff g	Minerallösung	Etwaiger Zusatz in pCt.	Volum ccm
30	33	0,160	0,418	1,5 (3 pCt.)	NH_4NO_3-N.	0	50
31	36	0,150	0,525	„	„	0	50
32	33	0,162	0,530	„	„	0	50
33	58	0,785	2,020	5 (10 pCt.)	„	0	50

3. Culturen mit weinsaurem Ammoniak.

34	107	0,530	15,465	20 (10 pCt.)	NH_4NO_3-N.	0	200
35	34	0,030	0,767	1,5 (3 pCt.)	„	0	50
35a	70	0,040	0,525	„	„	0	50

4. Zerstörung zugesetzter Oxalsäure in 3 procentigen Zucker- (resp. 10 procentigen Weinsäure-) Culturen (50 *ccm* NH_4NO_3-Nährlösung.)

Laufende Nummer	Tage	Zusatz von Oxalsäure g	Pilzgewicht g	Oxalat erhalten g	Oxalat berechnet g	Differenz g	Zerstört an Säure g
36	113	0,2	0,403	0,068	0,232	−0,164	0,133
37	113	0,2	0,392	0,062	0,232	−0,170	0,145
38	102	0,2 mit 10 pCt.	0,112	0	0,232	−0,232	0,200
39	102	0,1 Weinsäure	0,070	0	0,116	−0,116	0,100
40	—	—	—	—	—	—	—
41	—	—	—	—	—	—	—

25. E. Heinricher: Nochmals über die Schlauchzellen der Fumariaceen.

Eingegangen am 22. Juni 1891.

In meiner vorläufigen Mittheilung über die Schlauchzellen der Fumariaceen[1]) habe ich mich in erster Linie gegen die Bezeichnung gewendet, welche ZOPF für die gleichen histologischen Elemente gewählt hatte. In seiner in der Biblotheca botanica erschienenen Schrift „Ueber die Gerbstoff- und Anthocyan-Behälter der Fumariaceen“ bezeichnete ZOPF schon im Titel scharf den Inhalt dieser Elemente und sagte noch S. 27 ausdrücklich „die Idioblasten enthalten in allen Fällen reichliche Menge von Gerbsäure“. Da ich Gerbstoff nur ganz ausnahmsweise in denselben vorfand, musste mir die ZOPF'sche Bezeichnung als irrig und nicht zutreffend erscheinen. Kürzlich hat ZOPF in diesen Berichten, Heft 4 des laufenden Jahrganges, eine den gleichen Gegenstand betreffende Abhandlung veröffentlicht, betitelt: „Zur physiologischen Deutung der Fumariaceen-Behälter“. Die Resultate dieser Untersuchung sind ganz erfreuliche. ZOPF giebt zu, dass die Idioblasten der Fumariaceen keine Gerbstoffbehälter sind und erkennt sie als Alkaloidbehälter, welche (speciell bei *Corydalis cava*) „ausser dem Alkaloid (Corydalin) auch noch gefärbte Harzsäuren, wasserlösliche gefärbte Stoffe, Fett und Zucker enthalten können. Aber die Art und Weise wie ZOPF diese Ergebnisse mittheilt, erscheint mir nicht passend und erweckt den Eindruck, als ob er seinen früheren Irrthum auf Kosten desjenigen, der ihm den Irrthum in vollkommen sachlicher Weise nachgewiesen hat, möglichst zu bemänteln bestrebt sei. Dabei befleissigt er sich nicht der in solchen Dingen nöthigen Objectivität.

In meiner vorläufigen Mittheilung fasste ich meine damaligen Kenntnisse und die Einwürfe gegen ZOPF in zwei Sätzen zusammen, deren erster lautet: „Die Bezeichnung der idioblastischen Elemente in den Geweben der Fumariaceen als „Gerbstoffbehälter“ ist durchaus unzweckmässig, zum Theil unrichtig. Da der Inhalt ein Gemenge verschiedener Stoffe ist, erscheint es am passendsten, bei der völlig neutralen Bezeichnung „Schlauchzellen“ zu bleiben. Der charakteristische und stets vorhandene Inhaltsbestandtheil ist ein fettes Oel, (daher auch die Bezeichnung „Oelschläuche“ brauchbar wäre) neben dem sich Protoplasma, Farbstoff oder das Chromogen eines solchen, Lösungen verschiedener, zunächst nicht näher bestimmbarer Salze, auch Gerbstoff vorfinden können. Letzterer fehlt meist ganz, ist häufiger nur in Spuren vorhanden und tritt selten leicht nachweisbar auf.“

---

[1]) Diese Berichte, V. Bd. S. 233. Meine ersten Beobachtungen finden sich in der Abhandlung „Die Eiweissschläuche der Cruciferen und verwandte Elemente in der Rhoeadinen-Reihe“ (Mittheilungen aus dem botanischen Institute zu Graz, I. Heft, 1886).

Ich habe also hier ganz deutlich darauf hingewiesen, dass der Inhalt der Idioblasten ein Gemenge verschiedener Stoffe ist und dem auch in der gewählten Bezeichnung „Schlauchzellen“ Rechnung getragen. Die in Klammern beigefügte Bezeichnung „Oelschläuche“ war offenbar im Gegensatz zu ZOPF's Gerbstoff- und Anthocyanbehälter gegeben, und in der That wäre jene Bezeichnung, da sie doch einen Inhaltsbestandtheil, der regelmässig vorhanden ist, trifft, brauchbarer als die ZOPF'sche, weil Gerbstoff und Anthocyan nur ausnahmsweise als Inhalt der Idioblasten auftreten. ZOPF citirt nun jenen, von mir hier reproducirten Satz unvollständig (nur die 2. Hälfte) und sucht sich das heraus, was ihm gerade tauglich erscheint. Die „Oelschläuche“ werden alle Wege genannt, nicht aber die von mir officiell gewählte Bezeichnung „Schlauchzellen“.[1]) Er constatirt ferner S. 114, „dass in den *Corydalis*-Knollen das Harz gegen das Rohfett (das übrigens selbst noch Harz und wasserlöslichen Farbstoff enthält) um's Doppelte überwiegt“. Er sagt „Ich hebe diese Thatsache nur deshalb hervor, weil HEINRICHER bei seinen Untersuchungen, die freilich in Bezug auf die qualitative Bestimmung ganz oberflächlich angestellt wurden und eine quantitative Bestimmung gänzlich vermissen lassen, die Idioblasten der unterirdischen Organe gewisser Fumariaceen, und zwar ganz speciell der *Corydalis cava*, als fettreich ansieht“.[2]) Nun, ZOPF verlangt viel von einer „vorläufigen“ Mittheilung, welche 6 Seiten umfasst! Merkwürdig ist es nur, dass er für seine grosse, in der Bibliotheca botanica erschienene Arbeit, welche 40 Seiten und 3 Doppeltafeln in Grossquart umfasst, minder rigorose Forderungen gestellt hat und vor der Publication der „Gerbstoffbehälter“ keine quantitative Bestimmung des Gerbstoffs vorgenommen hat.

---

[1]) Auch ist es eine Verdrehung des Thatbestandes, wenn S. 115 gesagt wird: „Ueberwiegen aber die gelben Farbstoffe (die gelben wasserlöslichen Pigmente plus den gelben Harzsäuren) das Fett um ein Beträchtliches, so hätte meine frühere Bezeichnung „Farbstoffbehälter“ nichts Anstössiges, jedenfalls dürfte sie nicht durch die ganz unzulässige Bezeichnung „Oelschläuche“ ersetzt werden.“ Herr ZOPF hat aber als officiellen Titel seiner Arbeit „Die Gerbstoff- und Anthocyanbehälter gewählt! Uebrigens halte ich auch die Bezeichnung „Farbstoffbehälter“ für nicht zutreffend, da den Idioblasten vielfach Pigmentirung vollständig fehlt. Es ist deshalb meine neutrale Bezeichnung „Schlauchzellen“ jedenfalls zweckentsprechender, und auch ZOPF hat jetzt zu einer in dieser Richtung ähnlichen, „die Fumariaceen-Behälter“, gegriffen.

[2]) Ich erwähne von *Corydalis cava* S. 237 nur, dass man beim Filtriren des Decoctes einer einzigen grösseren Knolle schon einen Fettrand am Filter erhält. Warum Herr ZOPF seine Vorsicht rühmend erwähnt, dass er dem Fettrande am Filter keine Bedeutung zuerkannt habe, ist mir unverständlich. Eine solche Vorsicht wäre bei der Gerbstoff-Diagnose wohl mehr am Platze gewesen.

In der That habe ich quantitative Bestimmungen zwar nicht selbst vorgenommen, aber solche im technologisch-chemischen Laboratorium der Technischen Hochschule in Graz ausführen lassen. Dieselben sollten der versprochenen ausführlichen Publication beigegeben werden. Allerdings liess ich nur den Fettgehalt einerseits und andererseits den Gerbstoffgehalt von Knollen der *Corydalis solida*, der Blüthen der gleichen Pflanze und der Wurzeln von *Dicentra spectabilis* bestimmen. Mich interessirte erklärlicher Weise vor Allem die Frage: Gerbstoff oder fettes Oel? Die Analysen gaben mir Recht, Gerbstoff wurde nicht oder nur in Spuren, Oel immerhin in beträchtlicher Menge nachgewiesen. Der Vorwurf der Oberflächlichkeit, den mir ZOPF entgegengeschleudert, fällt, glaube ich, wohl in krasser Weise auf ihn selbst zurück, wenn man seine erste Publication berücksichtigt, Das Chlorophyll, welches er früher als Inhaltsbestandtheil mancher Idioblasten angeführt hat, wird in der jetzigen Publication stillschweigend zurückgezogen. Ebenso ignorirt ZOPF die übrigen anatomischen Irrthümer, welche ich in meiner vorläufigen Mittheilung nachgewiesen, und es existiren auch noch andere, welche ich nicht angeführt habe. In der That, der anatomische Theil der ZOPF'schen Untersuchung hat auf mich den Eindruck der Oberflächlichkeit gemacht, doch behielt ich diese Ansicht zunächst für mich und verwies auf die irrigen Auffassungen nur in so weit, als es sachlich nothwendig war. Die Frage, ob ZOPF's chemische Diagnose sehr vorsichtig war, wird sich jeder in den Gegenstand Eingeweihte selbst zu beantworten wissen.

Mit meinen chemischen Kenntnissen hatte ich nie die Absicht zu prunken; auch bin ich nicht in der Lage, die Angaben, welche ZOPF jetzt über den Inhalt der Schlauchzellen macht, zu prüfen und muss das Chemikern vom Fach überlassen. Uebrigens sind diese Angaben ja jetzt viel vertrauenerweckender als es die ersten für mich sein mussten, und ich freue mich diesen Fortschritt in der Sache mitbewirkt zu haben. Es ist ganz wohl möglich, dass ZOPF nunmehr charakteristischere Inhaltsbestandtheile der Idioblasten nachgewiesen hat, als es das fette Oel ist; doch sind die von ZOPF angeführten Inhaltsstoffe solche, welche dem Mikroskopiker nicht so geläufig sind, wie Gerbsäuren und Oele.

In anatomischer Beziehung, glaube ich, wird meine in Vorbereitung befindliche Abhandlung noch manches Interessante bringen. Ich wurde 1888 durch den Tod LEITGEB's in meinen Untersuchungen der Fumariaceen unterbrochen. Wiederholter Wechsel der Stellung und damit in Zusammenhang stehende Verhältnisse nöthigten mich, meine wissenschaftliche Forschung zeitweilig zu unterbrechen, und so ruhte denn auch die Fumariaceen-Arbeit bis heuer vollständig. Ich hoffe meine eingehende, von Tafeln begleitete Abhandlung im nächsten Jahre den Fachgenossen überreichen zu können; dort wird es auch am Platze sein, auf die Einzelheiten der ZOPF'schen irrthümlichen Angaben einzugehen.

Botanisches Institut der Universität Innsbruck.

26. P. Magnus: Ein Beitrag zur Beleuchtung der Gattung Diorchidium.

Mit Tafel IX.

Eingegangen am 22. Juni 1891.

Von den Herren Professor Dr. URBAN und Consul KRUG wurde mir auf meine Bitte gütigst *Diorchidium leve* Sacc. et Bizz., auf *Manisuris granularis* von P. SINTENIS in Puerto-Rico gesammelt, zur Untersuchung mitgetheilt.

Die Untersuchung ergab die vollständige Uebereinstimmung mit der Beschreibung, die LAGERHEIM von demselben in der Hedwigia 1889 S. 103—105 gegeben hat. Jede der beiden Zellen trägt nur einen Keimporus oben auf der dem Stiele abgewandten Seite (s. Fig. 29 bis 31). Aber es zeigte sich gleichzeitig, dass auch häufig echte *Puccinia*-Sporen (s. Fig. 35—37) und mannichfaltige Uebergänge zwischen beiden (s. Fig. 32—34) auftraten. Nur ein Mal wurde auch eine einzellige *Uromyces*-artige Teleutospore (s. Fig. 28) beobachtet.

Die nähere Untersuchung ergab, dass alle diese Formen darin mit einander übereinstimmen, dass der Keimporus jeder Zelle immer an der dem Substrate abgewandten höchst gelegenen Stelle ihrer Membran zu liegen kommt.

Bei den *Diorchidium*-artigen Sporen liegen daher die Keimporen rechts und links vom oberen Ende der senkrecht auf die Ansatzstelle des Stiels gestellten Scheidewand. Bei den *Puccinia*-artigen Sporen liegt der Keimporus der oberen Zelle auf deren Scheitel gegenüber der dem Stielansatze parallel gerichteten Scheidewand, während der Keimporus der unteren Zelle dicht unter der Scheidewand liegt. Bei den intermediären Formen mit schief gerichteter Scheidewand nehmen auch die Keimporen eine intermediäre Stellung zu ihr ein; namentlich rückt ihr der Keimporus der oberen dem Stiele abgewandten Zelle auf ihrer oberen Seite erheblich näher. Diese verschiedenen Formen werden daher nur durch die Scheidewand, die die junge Spore in die zwei Zellen theilt, bedingt, während bei dieser Art das Auftreten der Keimporen nach der Lage zum Substrate regulirt erscheint.

Ich sagte, dass häufig *Puccinia*-Formen und Zwischenformen zwischen diesen und den *Diorchidium*-Formen auftraten. Unter 332 abgezählten Teleutosporen von *Diorchidium leve* waren

90 Diorchidien, 193 Zwischenformen, 49 Puccinien
d. h. 27,1 pCt. *Diorchidium*-artige Sporen,
54,5 „ Zwischenformen
und 18,4 „ *Puccinia*-artige Sporen.

Es zeigt sich also, dass dieser Pilz enge verwandt der Gattung *Puccinia* ist. Und erwägt man, dass auf den Gräsern sehr viele Puccinien auftreten, so wird man mir beipflichten, dass der Pilz besser seiner natürlichen Verwandtschaft nach als ein Glied der Gattung *Puccinia* bezeichnet würde, trotzdem die die beiden Zellen der Teleutospore von einander trennende Scheidewand etwas häufiger senkrecht auf die Ansatzstelle des Stieles gestellt, als ihr parallel gerichtet auftritt. Aber die Stellung der Keimporen und die so häufigen und oft vollständigen Uebergänge zur Form der Gattung *Puccinia* weisen ihr ihre Stellung bei dieser Gattung an.

Hierin werde ich bestärkt durch das ähnliche Verhalten einiger anderen *Puccinia*-Arten, das mir schon länger bekannt ist. Das ausgezeichnetste Beispiel bietet die vielgestaltige *Puccinia heterospora* B. et C. auf den Malvaceen dar.

Sie tritt auf den verschiedensten Malvaceen im wärmeren Amerika, Ceylon, Süd-Afrika und Australien auf. Eine Zusammenstellung der Arten von *Sida, Abutilon, Anoda, Malvaviscus,* auf denen sie im Herb. Gray vertreten war, gab A. B. SEYMOUR im Journal of Mycology, Vol. I pag. 94. Ich gebe hier die Resultate der Untersuchungen, die ich an *Puccinia heterospora* auf *Sida urens* vom Kongo (erhalten von Herrn Dr. SCHINZ), auf *Abutilon Indicum* Don und *Sida cordifolia* aus Puerto-Rico (erhalten von den Herren Professor URBAN und Consul KRUG) angestellt habe und bemerke nur, dass sie vollständig mit den früheren Untersuchungen von anderen Localitäten übereinstimmen.

Bei Weitem am häufigsten sind die einzelligen *Uromyces*-Formen (s. Fig. 1, 7 und 10); der Pilz ist daher oft als *Uromyces* beschrieben worden, so von BERKELEY und CURTIS als *Uromyces pulcherrimus* (in Grevillea, III, 1874, pag. 56), als *Uromyces Thwaitesii* Berk. et Br. (in Journ. of the Linn. Society, XIV, 1875, pag. 92); auch *Uromyces Sidae* Thm. (in Revue mycologique, 1879, pag. 9) mit seinem am Scheitel sehr verdickten Epispor gehört sicher hierhin.

Ausser diesen einzelligen treten oft zweizellige auf, deretwegen der Pilz trotz der bei Weitem grösseren Zahl der einzelligen *Uromyces*-Sporen in die Gattung *Puccinia* von allen Autoren gestellt wird, da diese *Puccinia*-Sporen offenbar die höchste Entwickelung des Pilzes darstellten.

Unter den zweizelligen Teleutosporen finde ich auch auf allen bisher untersuchten Wirthspflanzen, sowohl aus Amerika, wie aus Afrika, sehr häufig *Puccinia*-Formen, *Diorchidium*-Formen und die mannichfaltigsten Uebergänge zwischen beiden Formen, von denen in den Figuren 1—16 einige dargestellt sind. Auch hier zeigt sich durchweg, dass die Stellung der Keimporen in der Weise durch die Richtung der Scheidewand der zweizelligen Teleutosporen bedingt ist, dass sie stets am höchsten, von der Basis (d. i. der Insertion des Stieles) und mithin auch vom Substrate am meisten entfernten Punkte der Wand jeder Zelle auftreten, und demnach bald neben, bald hoch über der Scheidewand liegen. Ich hebe hervor, dass die *Puccinia*-Form, die *Diorchidium*-Form und die Uebergänge etwa gleich häufig unter den zweizelligen Teleutosporen auftraten, keineswegs die reine *Puccinia*-Form häufiger, als die anderen. Man müsste nun fragen, welche die entwickeltste Sporenform des Pilzes ist, nach der man ihm seine systematische Stellung anweisen soll. Ich meine, dass man ihn nach der Ausbildung der bei Weitem meisten Teleutosporen in der Gattung *Uromyces* lassen sollte, wohin er mir am nächsten zu gehören scheint. Will man ihn aber nach den zweizelligen Teleutosporen beurtheilen, so muss er seiner natürlichen Verwandtschaft nach bei *Puccinia* verbleiben.

Aehnlich verhält sich *Puccinia Arechavaletae* Speg., von der ich ebenfalls von den Herren Professor URBAN und Consul KRUG-Exemplare zur Untersuchung erhielt. Auch bei ihr treten die einzelligen Teleutosporen sehr häufig auf (s. Fig. 17), doch auch sehr häufig zweizellige Teleutosporen, die oft *Puccinia*-artig (s. Fig. 20—23) ausgebildet sind, oft grössere oder geringere Annäherung an die *Diorchidium*-Form zeigen (s. Fig. 24—27). Auch bei ihnen treten fast durchweg (Ausnahmen bilden Fig. 22, 23, 25 und 27, deren Ausbildung vielleicht durch Druckverhältnisse modificirt wurde) die Keimporen am höchsten, von der Basis und mithin auch vom Substrate am meisten entfernten Punkte der Wandung auf, woraus ihre verschiedene Lage zur Scheidewand resultirt. Bemerkenswerth ist noch, dass ich einige Male einzellige Sporen mit zwei Keimporen an der oberen Fläche traf (s. Fig. 18 und 19), die einen Uebergang von der *Uromyces*- zur *Diorchidium*-Form darstellen, indem die Bildung der Scheidewand bei ihnen unterblieben ist. Auch dieser Pilz gehört selbstverständlich in die Gattung *Puccinia*.

Auch bei *Puccinia Trollii* Karst. auf *Aconitum Lycoctonum* aus dem Engadin traf ich, wenn auch nur sehr vereinzelt, zweizellige Teleutosporen, bei denen die Scheidewand mehr oder minder parallel dem Stiele gerichtet war und bei denen in ähnlicher Weise dadurch die Stellung der Keimporen im Verhältnisse zur Scheidewand namentlich an der dem Stiele aufsitzenden Zelle geändert wurde. Eigentliche *Diorchidium*-Formen, bei denen sich die Scheidewand auf die Insertionsstelle des Stieles angesetzt hat und daher in dessen Verlängerung fällt, traf ich hier nicht.

Aehnliche Abweichungen in der Richtung der Scheidewand traf ich noch bei vielen Arten von *Puccinia* vereinzelt gelegentlich bei anderweitigen Untersuchungen an; sie zeigten stets dieselbe Beziehung des Auftretens der Keimporen zum Substrat.

Zum Vergleiche mit *Puccinia heterospora* B. et C. und mit *Diorchidium leve* Sacc. et Bizz. mag hier noch hervorgehoben werden, dass auch unter den zweizelligen Teleutosporen der merkwürdigen, Gräser bewohnenden *Puccinia vexans* Farl., deren Entwickelung noch jüngst P. DIETEL eingehend in der Hedwigia, 1889, pag. 177—179 auseinandergesetzt hat, oft reine *Diorchidium*-Formen und mannigfache Uebergänge zu derselben auftreten.

Alle diese bisher behandelten Arten schliessen sich daher ihrer natürlichen Verwandtschaft nach an Arten der Gattung *Puccinia* resp. *Uromyces* an, was sich aus den Uebergängen und besonders noch aus dem Vergleiche der Stellung der Keimporen mit der Stellung des Keimporus an der oberen Zelle der Gattung *Puccinia* resp. der einzigen Zelle von *Uromyces* ergiebt[1]). *Diorchidium leve* Sacc. et Bizz. ist nur eine *Puccinia* mit unregelmässiger Stellung der Scheidewand und daher natürlicher als *Puccinia levis* (Sacc. et Bizz.) Magn. zu bezeichnen. Die oft hervorgehobene Beziehung der Stellung der Keimporen zum Substrate (resp. zur Basis der Teleutosporen i. e. Insertion des Stieles) entspricht ohne Zweifel einer biologischen Adaptation, was aber ihre systematische Bedeutung nicht zu verringern braucht.

Anders verhält es sich mit zwei Arten, die bisher zur Gattung *Puccinia* gerechnet worden sind, die in ihrer Organisation sehr nahe übereinstimmen mit *Diorchidium Woodii*, auf das KALCHBRENNER seine Gattung *Diorchidium* begründet hat (Grevillea, Vol. XI [1882—1883], pag. 26).

---

[1]) Bei manchen Arten von *Puccinia* treten Abweichungen in der Stellung des Keimporus, namentlich an der unteren Zelle auf, wo der Keimporus bald mehr oder minder tief an der Seitenwandung steht. Vergleiche darüber P. Dietel in Hedwigia 1888, pag. 304 (*P. Lampsanae* und *P. Hieracii*, bei denen auch der Keimporus der oberen Zelle meist seitlich vom Scheitel steht); ferner P. Magnus in den Sitzungsberichten der naturforschenden Freunde zu Berlin, 1890, pag. 30, (*P. singularis*), sowie G. von Lagerheim in Hedwigia 1890, pag. 173 und 174. Wenn übrigens von Lagerheim l. c. behauptet, dass er diese Stellung des Keimporus an der unteren Zelle schon bei *Puccinia Peckiana* in Botaniska Notiser 1887 abgebildet habe, so ist dagegen zu bemerken, dass er im Texte, z. B. pag. 62 express angiebt: „Eine Keimpore konnte ich nicht beobachten“, so dass ich beim besten Willen diese Arbeit nicht hätte für die Stellung der Keimporen citiren können. Dazu kommt noch, dass aus Gründen, die ich bei anderer Gelegenheit ausführlicher auseinandersetzen werde und von denen ich hier nur die mehreren kleinen hyalinen Papillen oder Wärzchen um die Keimporen hervorheben will, diese Art nicht zu *Puccinia*, sondern in die Verwandtschaft der Phragmidien gehört, bei denen die seitliche Stellung der Keimporen im Allgemeinen die Regel ist.

Dies ist zunächst die auf *Ruellia*-Arten in Nordamerika auftretende *Puccinia lateripes* Berk. u. Rav. (s. Fig. 38 [die Uredospore] und Fig. 39—47). Bei ihr steht, wie schon der Name andeutet, der Stiel gewöhnlich seitlich; nur sehr selten liegt er dem Pole der einen Zelle genähert, so dass dann die Teleutospore eine pucciniaartige Stellung einnimmt (s. Fig. 39). Der Stiel steht also fast immer seitlich, entweder nur an der Wandung einer Zelle inserirt, oder auch seltener auf die Wandung der anderen Zelle hinübergreifend.

Entsprechend der Insertion des Stieles nimmt die Teleutospore eine mehr oder minder geneigte Stellung ein. Stets sind die Enden beider Zellen, die Pole, gleichmässig kugelig abgerundet, und treten die Keimsporen stets seitlich von der Scheidewand abgerückt auf, gewöhnlich in dem Winkel, den die obere Wandung mit der Kugelwölbung der Pole bildet (s. Fig. 41, 43, 44); zuweilen rückt der Keimporus etwas auf die obere Wandung (s. Fig. 40 und die unteren Zellen von Fig. 39 u. 41), häufig auch auf die seitliche Kugelwölbung (s. Fig. 42, 47 und die oberen Zellen von Fig. 45 u. 46). Eine Beeinflussung der Lage des Keimporus findet nur insofern statt, als zuweilen in der geneigt stehenden Teleutospore der Keimporus der unteren Zelle etwas mehr auf die obere Wandung hinaufgerückt ist, als der der oberen Zelle, ohne den höchst gelegenen Punkt der Wandung der anderen Zelle zu erreichen (s. Fig. 39, 41, 46). Durch diese constant seitliche Stellung der Keimporen, sowie durch die gleichmässige Abrundung des Poles jeder Zelle nähert sich diese Art sehr dem *Diorchidium Woodii* Kalchb. (vgl. Taf. VI, Fig. 1 u. 2 d. J. d. Zeitschr.). Sie ist daher, wenn man auch wie ich, die Gattung *Diorchidium* auf den Typus des *Diorchidium Woodii* beschränkt, d. h. auf Arten mit zweizelligen Teleutosporen, bei denen der Stiel in grösserer oder geringerer Nähe der Scheidewand, parallel derselben inserirt ist, deren beide Zellen gleich ausgebildet mit gleichmässig abgerundeten Polen sind und deren Keimporen in der Nähe dieser Pole liegen, als *Diorchidium lateripes* (Berk. et Rav.) Magn. zu bezeichnen.

Dasselbe gilt von der merkwürdigen *Puccinia insueta* Winter aus Brasilien, die WINTER in RABENHORST-WINTER Fungi europaei, Nr. 3514, ausgegeben und beschrieben hat. Die derben, kräftigen Stacheln der Uredosporen haben schon WINTER und DIETEL (Flora, 1891, p. 150) beschrieben und hervorgehoben. Die Teleutosporen haben einen meist seitlich inserirten Stiel, und sehr selten steht er unter dem Pole der einen Zelle (s. Fig. 48). Die Pole der beiden Zellen der Teleutospore sind breit abgerundet, wie schon WINTER l. c. hervorhebt (Teleutosporae utrinque late rotundatae). Die Keimporen liegen stets auf der oberen Wandung oder ihr sehr genähert, beide gleich weit von der Scheidewand entfernt, und nähert sich also durch diese constante Stellung der Keimporen und die gleichmässige Abrundung der Pole beider Zellen *Puccinia insueta* vollständig dem *Diorchidium Woodii.* Der Pilz ist daher in diese Gattung zu versetzen und muss *Diorchidium insuetum* (Winter) Magn. bezeichnet werden.

Der Stiel ist gewöhnlich der einen Zelle inserirt, doch liegt er auch nicht selten unter der Scheidewand (s. Fig. 53). Das Epispor ist mit einem sehr zierlichen Netzwerke von Leisten (nicht Warzen, wie WINTER l. c. sagt „Teleutosporae dense verrucosae“) versehen, die nach der Ansatzstelle des Stieles zu an Höhe abnehmen, so dass sie, von der Fläche betrachtet, zuweilen in der Nähe des Stielansatzes nicht mehr recht deutlich erscheinen. Der Stiel verhält sich, wie ich es bei *Diorchidium Steudneri* geschildert habe (s. S. 91—96 d. J.). Durch gallertartige Aufquellung der Membran unterhalb der dünnen Cuticula schwillt das obere Ende des Stieles kopfförmig an („stipite laterali, sublongo, ad apicem vesiculose inflato“, WINTER l c.); die Cuticula wird an der Basis der kopfförmigen Anschwellung gesprengt, wodurch die Spore mit der kopfförmigen Anschwellung des Stieles von dem Reste des Stieles abfällt (s. Fig. 51, 52, 53) und der gallertartige Knopf wieder zum Anhaften der Spore an sich darüber bewegende Thiere frei wird.

Von diesen *Diorchidium*-Arten weicht *Diorchidium Steudneri* durch die Zweizahl der Poren an jeder Zelle ab. Dennoch wage ich nicht, es daraufhin generisch abzutrennen. Wie ich S. 119 d. Jahrg. gezeigt habe, hat *Triphragmium Isopyri* meist mehr als einen Keimporus auf jeder Zelle, und ich habe seitdem Gelegenheit gehabt, mehr Material zu untersuchen, an dem ich das Auftreten mehrerer Keimporen auf jeder Zelle bestätigt fand; oft traf ich, wie l. c. beschrieben und abgebildet, zwei, zuweilen auch drei Keimporen auf einer Zelle.

Ich habe ferner l. c. angegeben, dass ich TULASNE's Angabe, dass *Triphragmium Ulmariae* nur einen Keimporus auf jeder Zelle trägt, constant bestätigt gefunden habe, und habe gleichzeitig hervorgehoben, wie nahe verwandt diese beiden Arten sind, die sicher zu einer natürlichen Gattung gehören, mag man die Gattung auch sehr eng fassen.

Können wir daher nicht bei *Triphragmium* eine generische Trennung auf Grund des Auftretens der Keimporen vornehmen, so wage ich auch einstweilen nicht, es bei den Arten der Gattung *Diorchidium* zu thun. Erst wenn ich eine grössere Reihe von *Diorchidium*-Arten auf diese Verhältnisse eingehend untersucht haben werde, werde ich mir ein Urtheil darüber gestatten können.

Die beigegebenen Figuren hat Herr Dr. PAUL ROESELER bei mir nach der Natur gezeichnet.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren 390mal vergrössert.

Fig. 1—6. Sporen von *Puccinia heterospora* B. et C. auf *Sida urens.* Kongo lg. Hens, comm. H. Schinz.
  Fig. 1. Regelmässige *Uromyces*-Form.
  „ 2 Regelmässige *Puccinia*-Form.
  „ 3 - 6. Mehr oder minder ausgeprägte *Diorchidium*-Formen.

„ 7—9. Sporen von *Puccinia heterospora* B. et C. auf *Abutilon Indicum* Don. var. *hirtum* Grisb. Puerto-Rico. Sintenis. (4835).
  Fig. 7. *Uromyces*-Form.
  „ 8 u. 9. *Diorchidium*-Formen.

„ 10—16. Sporen von *Puccinia heterospora* B. et C. auf *Sida cordifolia* L. Puerto-Rico, prope Cabo-Rozo, lg. Sintenis (655).
  Fig. 10 und 10a. *Uromyces*-Form.
  „ 11 u. 12. *Puccinia*-Formen.
  „ 13—16. Zeigen grössere oder geringere Annäherung an die *Diorchidium*-Form.

„ 17—27. Sporen von *Puccinia Arechavaletae* Speg. auf *Cardiospermum Halicacabum.* Puerto-Rico, lg. Sintenis (3385).
  Fig. 18. Einzellige (*Uromyces-*) Spore mit einem Keimporus.
  „ 18 u. 19. Einzellige Sporen mit zwei Keimporen.
  „ 20—23. *Puccinia*-Formen.
  „ 24—27. Zeigen grössere oder geringere Annäherung an die *Diorchidium*-Form.

„ 28—37. Sporen von *Diorchidium leve* Sacc. et Bizz. auf *Manisuris granularis* Sw. bei Maricao auf Puerto-Rico, lg. Sintenis (ohne Nummer) = *Puccinia levis* Magn.
  Fig. 28. *Uromyces*-Form.
  „ 29—31, *Diorchidium*-Formen.
  „ 32—34. Uebergangsformen von *Diorchidium* zu *Puccinia.*
  „ 35—37. *Puccinia*-Formen.

„ 38—44. *Puccinia lateripes* Berk. et Rav. auf *Ruellia ciliosa.* Illinois, lg. Seymour = *Diorchidium lateripes* Magn.
  Fig. 38. *Uredo*-Spore.
  „ 39. *Puccinia*-Form.
  „ 40—44. Zeigen mehr oder minder grosse Annäherung an die *Diorchidium*-Form. Fig. 40 ist eine *Diorchidium*-artige Spore vom Scheitel betrachtet, um die Stellung der Keimpore zu zeigen. Fig. 44 stellt eine *Diorchidium*-Spore, von der Seite gesehen, dar.

„ 45—47. *Puccinia lateripes* Berk. et Rav. auf *Ruellia strepens.* Illinois, lg. Seymour. = *Diorchidium lateripes* Magn.
  Die Figuren zeigen die *Diorchidium*-Form mehr oder minder ausgeprägt.

„ 48—54. *Puccinia insueta* Wint. auf einer Malpighiacee, lg. Ule (Fungi europaei, 3514). = *Diorchidium insuetum* Magn.
  Fig. 48. *Puccinia*-Form.
  „ 49—53. Zeigen die *Diorchidium*-Form mit seitlicher oder centraler Ansetzung des Stieles.
  „ 54. Dreizellige Spore. Der Stiel sitzt seitlich an der untersten Zelle.

27. W. Palladin: Eiweissgehalt der grünen und etiolirten Blätter.

Eingegangen am 24. Juni 1891.

Ueber den Eiweissgehalt der grünen und etiolirten Blätter sind uns bis jetzt keine vergleichenden Bestimmungen bekannt. KARSTEN's[1]) Zahlen haben keinen Werth, da er sie durch Multipliciren der Menge des gefundenen Gesammtstickstoffs (mit 6,25) gewann. Wir wissen jetzt, dass immer ein mehr oder weniger grosser Theil des Gesammtstickstoffs auf nicht eiweissartige Substanzen entfällt.

Die Samen wurden in Gartenerde gesät (beim vierten Versuche — in Quarzsand). Die grünen Pflanzen wurden unter normalen Bedingungen auf nach Südwest belegenen Fenstern erzogen. Die etiolirten Pflanzen wurden in grossen hölzernen, mit schwarzem Baumwollenzeuge bedeckten Kisten erzogen. Die Blätter wurden stets ohne Blattstiel benutzt.

Die Abscheidung des Eiweisses geschah nach der Methode von STUTZER. Die zerkleinerten Pflanzen wurden also mit Wasser übergossen, bis zum Sieden erwärmt, dann etwas Alaunlösung[2]) und breiförmiges Kupferoxydhydrat hinzugefügt, der Niederschlag abfiltrirt und mit heissem Wasser ausgewaschen, durch Behandlung mit absolutem Alkohol und darauf folgendes Austrocknen bei 100° von der Feuchtigkeit befreit und sodann zur Stickstoffbestimmung verwendet.

Der Stickstoffgehalt wurde nach KJELDAHL's Methode bestimmt. Zum Titriren des Säureüberschusses empfehle ich Barytlauge (Titer der Barytlauge: 1 *ccm* = 0,0017729 *g* N. Titer der Schwefelsäure: 10 *ccm* = 58,1 *ccm* Barytlauge) und als Indicator Lakmus.

Um die Genauigkeit der Methode zu controliren unternahm ich zwei Controlversuche mit Asparagin. 1) 0,6492 *g*, gefunden 18,70 pCt. N. 2) 0,6436 *g* — 18.67 pCt. N. Der nach der chemischen Formel ermittelte Stickstoffgehalt beträgt 18,66 pCt., die Uebereinstimmung war also sehr genau.

---

[1]) KARSTEN. Landw. Versuchs-Stationen XIII. 1871, S. 176.

[2]) Um etwa vorhandene phosphorsaure Alkalien, besonders in etiolirten Blättern, unschädlich zu machen.

Versuch 1.

Vicia Faba. 21tägige Pflanzen. Temperatur 17° C.

a) Junge, grüne Blätter. (Alle geernteten Blätter wurden in zwei Portionen getheilt, in junge und alte Blätter.)

Gesammt-Stickstoff:

1. 0,8294 *g* Trockensubstanz gaben 0,08066595 *g* N. in Ammoniakform (= 45,5 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* Trockensubstanz 9,7 pCt. N.
2. 0,7989 *g* gaben 0,0780076 *g* N. (= 44,0 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* 9,7 pCt. N.

Mittel 9,7 pCt. N.

Eiweiss-Stickstoff:

3. 0,7905 *g* gaben 0,05761925 *g* N. (= 32,5 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* 7,2 pCt. N.
4. 0,8007 *g* gaben 0,05637822 *g* N. (= 31,8 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* 7,0 pCt. N.

Mittel 7,1 pCt. N.

b) Alte, grüne Blätter. (Trockensubstanz 12,7 pCt. Wasser 87,3 pCt.)

Gesammt-Stickstoff:

1. 0,8133 *g* gaben 0,07552554 *g* N. (= 42,6 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* 9,2 pCt. N.
2. 0,6448 *g* gaben 0,05956944 *g* N. (= 33,6 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* 9,2 pCt. N.

Mittel 9,2 pCt. N,

Eiweiss-Stickstoff:

1. 1,0159 *g* gaben 0,06329253 *g* N. (= 35,7 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* 6,2 pCt. N.
2. 1,2382 *g* gaben 0,07729844 *g* N. (= 43,6 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* 6,2 pCt. N.

Mittel 6,2 pCt. N.

Versuch 2.

Vicia Faba. 22tägige etiolirte Pflanzen. Temperatur 17—18° C.

a) Etiolirte Blätter.

Gesammt-Stickstoff:

1. 0,5885 *g* Trockensubstanz gaben 0,06098776 *g* N. (= 34,4 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* 10,3 pCt. N.

Eiweiss-Stickstoff:

2. 0,8190 *g* gaben 0,06488814 *g* N. (= 36,6 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* 7,9 pCt. N.

3. 0,6950 *g* gaben 0,04981849 *g* N. (= 28,1 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* 7,1 pCt. N.

Mittel 7,5 pCt. N.

b) Etiolirte Stengel (ohne Blätter).

Gesammt-Stickstoff:

1. 0,9910 *g* Trockensubstanz gaben 0,07676657 *g* N. (= 43,3 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* 7,7 pCt. N.

Eiweiss-Stickstoff:

2. 1,4299 *g* gaben 0,02357957 *g* N. (= 13,3 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* 1,6 pCt. N.
3. 1,2675 *g* gaben 0,02535247 *g* N. (= 14,3 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* 2,0 pCt. N.

Mittel 1,8 pCt. N.

Versuch 3.

Etiolirte Btätter von *Vicia Faba.* 18tägige Pflanzen. Temperatur 20—21° C.

Gesammt-Stickstoff:

1. 6,0932 *g* frischer Substanz gaben 0,11807514 *g* N. (= 66,6 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* frischer Substanz 1,937 pCt. N.
2. 5,5083 *g* gaben 0,10708316 *g* N. (= 60,4 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* 1,944 pCt. N.

Mittel 1,94 pCt. N.

Eiweiss-Stickstoff:

3. 9,5221 *g* gaben 0,12959899 *g* N. (= 73,1 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* 1,361 pCt. N.
4. 8,6369 *g* gaben 0,11417476 *g* N. (= 64,4 *ccm* Barytlauge). Also auf 100 *g* 1,323 pCt. N.

Mittel 1,34 pCt. N.

Versuch 4.

Etiolirte Blätter von *Vicia Faba.* 16tägige Pflanzen. Temperatur 22—23° C.

Gesammt-Stickstoff:

1. 3,2824 *g* frisch. Substanz (0,5816 *g* trocken) gaben 0,06134234 *g* N. (= 34,6 *ccm* Barytlauge).

Auf 100 *g* frischer Substanz 1,86 pCt. N.
Auf 100 *g* trockner Substanz 10,5 pCt. N.

Eiweiss-Stickstoff:

2. 3,0693 *g* frischer Substanz (trocken 0,5439 *g*) gaben 0,03740819 *g* N. (= 21,1 *ccm* Barytlauge).

Auf 100 *g* frischer Substanz 1,22 pCt. N.
Auf 100 *g* trockner Substanz 6,8 pCt. N.

Bei meinen früheren Untersuchungen [1]) über den Eiweissgehalt der Weizenblätter fand ich folgende Quantitäten des Eiweiss-Stickstoffs auf 100 *g* frischer Substanz:

Blätter	Alter	Temperatur	Eiweiss-Stickstoff
Grüne	15 tägige	16—19° C.	0,3234 *g*
„	„	15—19° C.	0,3143 *g*
		Mittel	0,3188 *g*
Etiolirte	16 tägige	15—18° C.	0,2037 *g*
„	15 „	14—15° C.	0,2080 *g*
		Mittel	0,2056 *g*

Ueber den Gehalt der untersuchten Pflanzentheile an Gesammt-Stickstoff, an Stickstoff in Form von Eiweissstoffen und in Form nichteiweissartiger Substanzen und an Eiweissstoffen [2]) geben die nachfolgenden Tabellen Aufschluss:

Vicia Faba	Von 100 Theilen des Gesammtstickstoffs entfallen	
	auf Eiweissstoffe Theile	auf nichteiweissartige Substanzen Theile
Grüne Blätter (junge)	73,4	26,6
„ „ (alte)	67,3	32,7
Etiolirte Blätter (Versuch 2)	72,8	27,2
„ „ („ 3)	69,1	30,9
„ „ („ 4)	64,7	35,3
Etiolirte Stengel	23,3	76,7

Vicia Faba	Von 100 Theilen der Trockensubstanz fallen auf Eiweissstoffe
Grüne Blätter (junge)	44,3
„ „ (alte)	38,7
Etiolirte Blätter (Versuch 2)	49,4
„ „ („ 4)	42,5
Etiolirte Stengel	11,2

---

[1] Palladin. Diese Berichte, VI. 1888, S. 205.

[2] Um den Gehalt der betreffenden Pflanzensubstanz an Eiweissstoffen zu erfahren, muss man die auf Eiweissstoffe fallende Stickstoffmenge mit einem Factor 6,25 multipliciren.

	Von 100 Theilen der frischen Substanz fallen auf Eiweissstoffe
Weizen, Grüne Blätter	1,99
„ Etiolirte Blätter	1,28
Bohnen, Grüne Blätter	4,95
„ Etiolirte Blätter (Versuch 3)	8,38

Aus allen hier mitgetheilten Versuchen folgt, dass sich etiolirte Blätter nach ihrem Eiweissgehalte in zwei Gruppen theilen. Blätter stengelloser, etiolirter Pflanzen sind eiweissärmer als die der grünen. Hingegen sind Blätter der mit Stengeln versehenen etiolirten Pflanzen bedeutend eiweissreicher als grüne Blätter. Stengel der etiolirten Pflanzen sind sehr arm an Eiweissstoffen.

Diese Untersuchungen bestätigen die von mir[1] ausgesprochene Theorie über die Ursachen der Formänderung etiolirter Pflanzen. Eiweissreiche Blätter von *Vicia Faba* verbleiben im Dunkeln in unentwickeltem, embryonalen Zustande nicht aus Mangel an organischen Nährstoffen. Verminderte Transpiration verursacht eine sehr geringe Aufnahme der Mineralstoffe. Daraus folgt, dass die Blätter der mit Stengeln versehenen etiolirten Pflanzen unentwickelt bleiben aus demselben Grunde, aus welchem man aus eiweissreichsten Samen bei Cultur in destillirtem Wasser ohne die nöthigen Aschenbestandtheile keine normalen Pflanzen erhalten kann. Etiolirte Blätter von Weizen und etiolirte Stengel von *Vicia Faba* wachsen, trotz ihres geringen Eiweissgehaltes, sehr rasch, da sie aus dem Boden viel Wasser mit den nöthigen Mineralstoffen erhalten.

Charkow, Universität.

---

[1] Palladin. Transpiration als Ursache der Formänderung etiolirter Pflanzen. Diese Berichte, VIII. 1890, S. 364.

Sitzung vom 31. Juli 1891.

Vorsitzender: Herr SCHWENDENER.

Zum ordentlichen Mitgliede wird proclamirt:
Herr Geheimrath Prof. Dr. **G. Kraus** in Halle.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Ernst Gessler, Dr. phil. in Stuttgart, Rothebühlstr. 1 A (durch FÜNFSTÜCK und SCHWENDENER).

Dimitrie Gh. Jonesco, cand. rer. nat. in Stuttgart, Seidenstr. 61 (durch FÜNFSTÜCK und SCHWENDENER).

Mittheilungen.

28. A. J. Schilling: Untersuchungen über die thierische Lebensweise einiger Peridineen.

Mit Tafel X.

Eingegangen am 16. Juli 1891.

Die ersten zuverlässigen Berichte über die Beobachtung animalischer Lebensweise bei den Peridineen stammen aus der Mitte der fünfziger Jahre. Wir verdanken sie J. K. SCHMARDA (Zur Naturgeschichte Egyptens, Denkschr. d. Wiener Akad. Bd. VII. 1854), welcher in dem Körper einer augenscheinlich nackten Form, *Gymnodinium roscolum,* zahlreiche grüne Mikroglenen bemerkt hat. Unter den späteren Forschern machten uns nur FR. STEIN (Der Organismus der Infusionsthiere. III. Der Organismus der Flagellaten oder Geisselinfusorien. II. Hälfte: Die Naturgeschichte der arthrodelen Flagellaten.

Leipzig, 1883) und R. S. BERGH (Der Organismus der Cilioflagellaten. Morphol. Jahrbuch, Bd. VII. 1882) ähnliche Mittheilungen. Jener berichtet uns von seiner farblosen Form *Gymnodinium Vorticella*, dass er in ihrem Inneren ein oder mehrere Exemplare von *Chlamydomonas monadina* beobachtet habe. Dieser hat bei seinen neuentdeckten Meeresformen *Gymnodinium gracile* und *Gymnodinium spirale*, sowie bei *Polykrikos auricularia* ebenfalls gefressene Organismen gefunden.

Diese Angaben begegneten immer noch einigen Zweifeln, da die von EHRENBERG begründete Auffassung von der hohen Organisation des Peridineenkörpers von ALLMANN (Observation on Aphanizomenon Flos-aquae and a species of Peridinea, Vol. III, 1855) als unhaltbar erwiesen worden war, indem er feststellen konnte, dass derselbe niemals den Formwerth einer einzelnen Zelle überschreite. Es erhoben sich denn auch bald immer mehr Stimmen, welche auf schwerwiegende Gründe hin die pflanzliche Natur dieser Organismen mit allem Nachdruck betonten. Schon bei der Recension des CLAPARÈDE-LACHMANN'schen Werkes: Études sur les Infusoires et les Rhizopodes (Mém. de l'inst. nat. Génevois, Tom. V—VII, 1858—61) hatte sich RUD. LEUCKART (Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Thiere während des Jahres 1859, Archiv f. Naturgesch. 1861, Bd. II) in diesem Sinne ausgesprochen. Seiner Auffassung traten 1875 E. WARMING (Om nogle ved Danmarks kyster levende Bacterier. Vidensk. Medd. fra naturhist. Foren. i Kjobenhavn for Aret 1875) und 1889 GG. KLEBS (Ueber die Organisation einiger Flagellatengruppen und ihre Beziehungen zu Algen- und Infusoriengruppen. Unters. aus d. bot. Inst. zu Tübingen, Bd. I, 1883) bei, indem sich dabei der eine auf seine Beobachtungen über die ausgesprochen vegetabilische Lebensweise der Peridineen und der andere auf seine vergleichenden Studien über die Flagellaten stützte. In der letzten Zeit hat endlich auch noch FR. SCHÜTT (Ueber die Peridineenfarbstoffe, Ber. der Deutschen Bot. Ges., Bd. VIII, Heft I, Nr. 2, 1890) mit seiner Arbeit über die Peridineenfarbstoffe fernere Beweise über die Berechtigung einer solchen Auffassung beigebracht.

In meiner früheren Arbeit (Die Süsswasserperidineen, Dissertation, Flora, Heft III, 1891) habe ich mich in dieser Frage gar nicht geäussert, da mir bis zur Abfassung derselben keine Formen mit animalischer Ernährung begegnet waren. Wie viele meiner Vorgänger zweifelte auch ich noch an der Richtigkeit der älteren Beobachtungen. Aber als sich meine Arbeit schon unter der Presse befand, bot sich mir erst Gelegenheit, an einer in der Umgebung von Basel gefundenen Gymnodinie die Art und Weise der animalischen Ernährung zu studiren. Ich möchte daher im Folgenden die Ergebnisse dieser Untersuchungen hier nachtragen.

Unter den verschiedenen Süsswasserformen, welche ich in meiner früheren Arbeit als neue Arten aufgeführt habe, befindet sich auch eine nackte und farblose, welche ich um der letzteren Eigenschaft willen mit dem Namen *Gymnodinium hyalinum* bezeichnet habe. Ich fand sie zu Beginn des letzten Winters in den Bassins des hiesigen botanischen Gartens.

Ihr Körper besitzt eine schwach in die Länge gestreckte Gestalt und misst 23,6 μ in der Länge und 20,7 μ in der Breite. Im Gegensatz zu demjenigen der meisten übrigen Gymnodinien zeigt er sehr stark gestörte Symmetrieverhältnisse, welche durch den hier aussergewöhnlich steilen Verlauf der Querfurche bedingt werden. Er erhält dadurch ein höchst charakteristisches Aussehen (Fig. 1), welches bis jetzt nur noch bei einer einzigen, aber viel kleineren Form, *Gymnodinium pusillum*, beobachtet worden ist. Er zerfällt nämlich in zwei einander völlig ungleiche Hälften. Die vordere ist die kleinere und scheint durch den steilen Verlauf der Querfurche wie nach der rechten Seite hin verschoben. Von dem stark hervorgewölbten Furchenrande aus schnürt sie sich ein wenig ein und endigt in einen sich stumpf abrundenden Pol. Die hintere Hälfte besitzt dagegen eine nahezu kugelig umschriebene Gestalt.

Die Querfurche entspringt unweit des vorderen Körperpoles und zieht um die linke Körperseite herum. In stark absteigender Linie läuft sie über den Rücken hinweg, zieht hierauf um die rechte Körperseite und erreicht auf der Mitte der Bauchfläche ihr Ende. Sie scheint sehr tief zu liegen, da sich der vordere Furchenrand in der Regel sehr stark über sie hervorwölbt. In ihr führt die Quergeissel ihre wellenförmigen Schwingungen aus, wobei sie öfters in Folge ihrer lebhaften Contractionen über den Furchenrand hervortritt und unter Umständen sogar aus ihrem Geleise herausgeschleudert werden kann. Die Längsfurche bleibt vorzugsweise auf die Hinterhälfte des Körpers beschränkt, und zieht auf der Mittellinie desselben entlang als eine anfänglich seichte, später aber tiefer einschneidende Rinne bis zum Endpole. In ihr befindet sich die Längsgeissel, ein langer, dünner Faden, dessen proximalen, gestreckt getragenen Theil sie in sich aufnimmt, dessen terminalen, oscillirenden Theil sie aber auf ein Stück von mehr als Körperlänge hervortreten lässt.

Eine Hülle aus fester Substanz besitzt der Körper nicht, indessen konnte ich mich des Eindruckes nicht erwehren, als ob seine Hautschicht eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen chemische Reagentien besitze, als bei allen übrigen nackten Formen.

Die Hauptmasse des Körpers besteht aus dem starklichtbrechenden, zähflüssigen und feinkörnigen Protoplasma, welches die übrigen Zellbestandtheile in sich einschliesst. Wie bei allen übrigen Formen so ist auch hier der in der Mitte des Körpers gelegene Kern in ganz ungewöhnlicher Grösse entwickelt und kann daher schon ohne besondere Hüftsmittel als ein deutlich umschriebener Körper von fädiger Structur wahrgenommen werden. Vacuolen sind immer in der Ein- oder Mehrzahl vorhanden. Nach den nur in wenigen Stücken von einander abweichenden Ansichten von STEIN, BERGH und BÜTSCHLI (Dr. H. G. BRONN's Classen und Ordnungen des Thierreiches, I. Bd. Protozoa von Dr. O. BÜTSCHLI, II. Abth. Mastigophora) sollen sie contractil sein. Aber trotz meiner eifrigsten Nachforschungen gelang es mir nicht irgend welche Pulsationen an denselben wahrzunehmen.

Eingangs wurde schon erwähnt, dass die vorliegende Form sich von den meisten anderen Süsswasserperidineen durch den Mangel eines assimilirenden Farbstoffes unterscheidet. Nichtsdestoweniger findet man im Protoplasma stets reichliche Mengen von Stärkekörnern angehäuft, welche sich bei der Behandlung mit Chlorzinkjodlösung intensiv blau färben. Nach BÜTSCHLI's Angabe soll auch bei derlei Formen die Bildung von gelben und rothen Oelmassen, wie sie bei Formen mit assimilirenden Farbstoffen stets anzutreffen sind, stattfinden. Ich habe indessen niemals eine derartige Wahrnehmung gemacht.

Aus dem Zustand der Bewegung, während dessen er nur die eben beschriebene Form besitzt, geht der Körper in denjenigen der Ruhe über, wobei er sich abrundet und sich im Gegensatz zu vielen anderen Gymnodinien nicht mit einer schleimigen, sondern mit einer festen Hülle umkleidet, innerhalb deren er sich oft durch Zweitheilung vermehrt (Fig. 2). Die Dauer dieses latenten Zustandes hängt von der Gunst und der Ungunst der äusseren Umstände ab. Bei der Aufhebung desselben verquillt die Cystenwand, und der Körper wird dadurch wieder in Freiheit gesetzt, wobei er seine ursprüngliche und charakteristische Form wiedererlangt und mit Hülfe seiner neugebildeten Geisseln in den beweglichen Zustand übergehen kann.

Bei den wenigen Exemplaren, welche ich zum Beginn des letzten Winters zu beobachten Gelegenheit hatte, war von einer animalischen Lebensweise nichts zu bemerken, und ich glaubte daher eine saprophytisch lebende Form vor mir zu haben. Mit dem Eintritt des Frühjahres tauchte sie wieder in ungeheuerer Individuenzahl in den Bassins des hiesigen botanischen Gartens auf, zu einer Zeit, wo auch die Chlamydomonadinen in ungeheuerer Masse an der Wasseroberfläche erscheinen. Bei dieser Gelegenheit beobachtete ich in dem mir früher vollständig farblos erschienenen Körper grün bis braun gefärbte Massen, welche in einer Vacuole eingeschlossen zu sein schienen. Ueber deren Natur befand ich mich lange im Zweifel, bis ich bei einem in Zerfall begriffenen Exemplare einen wohl kaum erst verschlungenen *Chlamydomonas* unzweifelhaft wiedererkennen konnte. (Fig. 1 stellt das Exemplar noch während der Bewegung und Fig. 2 auf dem Uebergang in den Ruhezustand dar.) Durch diese interessante Wahrnehmung wurde ich zu umfassenden Studien über die Aufnahme der Nahrung und die Abgabe der unverdaulichen Reste angeregt, deren Ergebnisse den Gegenstand des Nachfolgenden bilden sollen.

Zum Zwecke der Nahrungsaufnahme stellt der Körper zuvor seine Bewegungen ein. Es scheint wenigstens nicht, als ob sich dieser Vorgang auch während der Bewegung vollziehen kann, da es mir niemals gelungen ist, auch nur eine Andeutung davon wahrzunehmen, obschon ich unter dem Deckglas einzelne Exemplare inmitten einer ungeheuren Zahl von Chlamydomonaden oft stundenlang verfolgt habe. Mit dem Verlust der Geisseln verliert der Körper auch seine charakteristische Form. Activ oder passiv gelangt er in dieser Verfassung an die Oberfläche des Wassers, wo sich die Chlamydomonaden in Folge ihres starken positiven Heliotropismus in solchen Mengen angesammelt haben, dass sie förmlich eine dünne Haut über derselben bilden [1]). Von allen Seiten von diesen in Ruhe befindlichen Geschöpfen umgeben nimmt die Peridinie die Form einer Amöbe an. Man beobachtet nunmehr, wie sie nach den ihr zunächst liegenden feine Plasmafäden ausschickt, um sie in den Körper hineinzuziehen (Fig. 5). Die feineren Vorgänge, welche dabei im Spiele sind, entzogen sich meiner Wahrnehmung, doch konnte ich feststellen, dass unmittelbar nach seiner Aufnahme der Körper in einer Vacuole liegt, welche durch eine feine Haut von dem sie umgebenden Protoplasma abgegrenzt ist (Fig. 6). Aus der Art und Weise, wie sich der Vorgang vor meinen Augen abgespielt hat, erklärt es sich dann auch, dass die kaum erst aufgenommenen Organismen in der Regel noch unmittelbar unter der Hautschicht liegen, wogegen die früher aufgezehrten mehr nach der Mitte des Körpers hingerückt sind (Fig. 7). Die Menge der aufgenommenen Nahrung ist sehr verschieden. Zuweilen sind es nur ganz wenige Organismen, welche unserer Form zum Opfer gefallen sind (Fig. 1 und 2), häufiger beträgt jedoch deren Zahl noch mehr als zehn, wodurch natürlich der Körper vollständig angefüllt ist (Fig. 3 und 4). Ihre Aufnahme braucht nicht immer in der gleichen Zeit erfolgt zu sein, wie der Grad des bereits eingeleiteten Verdauungsprocesses häufig erkennen lässt. Ausser dem *Chlamydomonas pulvisculus* werden unter Umständen auch andere Volvocineen zur Ernährung herangezogen. So konnte ich einmal die interessante Beobachtung machen, dass eine Form von mittlerer Grösse, welche bereits drei Chlamydomonaden in sich einschloss, noch ein jüngeres Exemplar von *Pandorina morum* verschlungen hatte. Ihr Körper war dadurch bis zum Bersten angefüllt worden, in Folge der hohen Spannung drohten die kleineren Organismen die Hautschicht des Körpers fast zu durchbrechen, so lange derselbe noch in der Bewegung verharrte (Fig. 8). Bei dem Uebergang in den Ruhezustand wurde dieser Spannungszustand ziemlich aufgehoben (Fig. 9).

---

[1]) Da sich für derartige Untersuchungen die feuchte Kammer als ungeeignet erwies, so musste ein anderes Verfahren eingeschlagen werden, wobei mir dieser Umstand sehr zu Statten kam. Es wurde nämlich etwas Wasser, welches von der Oberfläche des Teiches abgeschöpft worden war, in einem Uhrglas dem Lichte ausgesetzt. Es kamen nach einigen Tagen die Peridineen mit den Chlamydomonaden an die Oberfläche des Wassers, und ich konnte selbst mit starken Objectiven von beträchtlicher Focaldistanz (Leitz, Obj. VII, Oc. I) meine Beobachtungen ohne besondere Schwierigkeiten machen. Selbstverständlich muss man dabei die geringste Erschütterung zu vermeiden suchen, um den Gegenstand im Gesichtsfeld behalten zu können. Ich verwandte deshalb nur Uhrgläser, welche flach angeschliffen sind. Diese Untersuchungsmethode bewährt sich sehr gut, indessen nur so lange, als die Chlamydomonaden in so reichlicher Menge sich an der Oberfläche des Wassers ansammeln, dass sie die Peridineen gleichsam in ihrer Lage festhalten. Sie hat vor der feuchten Kammer das voraus, dass die Objecte nicht sobald zur Encystirung kommen.

Der Verdauungsprocess führt den aufgezehrten Organismus schon nach sehr kurzer Zeit zu einer Veränderung seiner Form und Farbe. Er empfängt nämlich anfangs eine runzelige Oberfläche und schmilzt nach und nach zu einem formlosen Klumpen zusammen. Unter der Einwirkung der bei der Verdauung mitwirkenden Säuren geht die grüne Farbe seiner Chlorophyllkörper sehr rasch in ein tiefes Braun über. Waren mehrere Organismen in den Körper aufgenommen worden, so wurden sie entweder in einer einzigen grossen oder in verschiedenen kleineren Vacuolen zusammengeführt und einem gemeinsamen Verdauungsprocesse unterworfen (Fig. 10). Zu einem einheitlichen Klumpen zusammengeballt werden sie daher auch wieder ausgestossen. Es kann dies früher oder später erfolgen. Der einstweilige Verbleib der unverdaulichen Nahrungsreste im Innern des Körpers stellt nämlich weder dessen Encystirung noch dessen Theilung irgend ein Hinderniss entgegen (Fig. 11). Bei dem letzteren Processe werden sie auf die beiden Sprösslinge gleich vertheilt.

Damit die Ausstossung vor sich gehen kann, ist es wiederum erforderlich, dass sich der Körper, wenn er bisher in Bewegung war, in den Zustand der Ruhe begiebt, oder, wenn er encystirt gewesen ist, durch Verquellung der Cystenhülle frei wird (Fig. 12—15 veranschaulicht den einen, Fig. 18—21 den anderen Fall), denn er muss ebenso wie bei der Nahrungsaufnahme auch jetzt wieder in ein amöboides Stadium treten. Dabei geht er abermals seiner charakteristischen Form verlustig. Die Vacuole, welche die unverdaulichen Nahrungsreste in sich einschliesst, ist gegen das sie umgebende Protoplasma durch eine feine Haut abgegrenzt. Sie wird durch die fortwährenden Formveränderungen, welchen der Körper in seiner jetzigen Verfassung unterliegt, an die Oberfläche des Körpers gebracht und tritt ganz allmählich aus demselben heraus, indem sich das Protoplasma gleichsam von ihr losschält (Fig. 12—15, Fig. 17—21). Bei der Beendigung dieses Processes bleibt die Verbindung zwischen beiden durch Plasmafäden noch auf einige Zeit erhalten, bis durch deren Verquellung sie ganz und gar aufgehoben wird. Der Körper hat sich über dieser Procedur erschöpft und bietet den Anblick eines formlosen Plasmaklumpens dar (Fig. 15), empfängt aber schon sehr bald durch die Bildung neuer Vacuolen seine frühere Form wieder. In einem Falle beobachtete ich, dass sich die Vacuolen unmittelbar unter der Hautschicht befanden und ihre Lage ständig änderten. Ob dies zum Zwecke neuer Nahrungsaufnahme geschah, liess sich leider nicht durch Beobachtung feststellen, da sich keine Volvocineen in unmittelbarer Nähe aufhielten (Fig. 16 und 17).

Wenn der Körper in ungünstige Verhältnisse kommt, welche ihm den Uebergang in den beweglichen Zustand nicht ermöglichen, so geht er sogleich nach der Ausstossung der unverdaulichen Speisereste in den Zustand der Ruhe über. Dass er während dieses Vorganges noch amöboide Bewegungen ausführt, scheint aus der merkwürdigen Form der Cysten hervorzugehen, welche ich öfters in der feuchten Kammer entstehen sah und welche in der Figur 22 wiedergegeben sind.

Die soeben mitgetheilten Resultate sind geeignet auf die Organisation der thierisch lebenden Peridineen, über welche bisher eine grosse Unklarheit herrschte, einiges Licht zu werfen. Von Beobachtungen über die Nahrungsaufnahme liegen uns bis jetzt keinerlei Berichte von den verschiedenen Forschern vor, und über die Abgabe der unverdaulichen Speisereste macht uns nur BERGH (l. c. pag. 255) eine kurze Mittheilung, woraus aber hervorzugehen scheint, dass das, was er für eine „Defäcation“ hält, eher mit einer Degeneration des von ihm beobachteten Exemplares von *Gymnodinium spirale* in Zusammenhang steht. Denn die Nahrungsballen dürften wohl kaum in Form von körnigen Massen ausgestossen werden. STEIN stützte sich bei der Behandlung der Frage, ob die Peridineen dem Thier- oder dem Pflanzenreich zuzuweisen sind, auf die Fütterungsversuche EHRENBERG's und die Beobachtungen SCHMARDA's. Bei seinem *Gymnodinium Vorticella* will er denn auch „an der Stelle, wo die Längsfurche mit der Aequatorialfurche zusammenstösst, einen scharf umschriebenen Fleck wahrgenommen“ haben, den er für den Mund hielt und glaubte, dass der zarte Wimperkranz „sonach die Bedeutung einer adoralen Wimperzone“ habe. Fortgesetzte Beobachtungen an anderen vielleicht noch in beträchtlicher Anzahl vorhandenen, thierisch sich ernährenden Peridineen werden darüber zu entscheiden haben, ob STEIN's Ansichten über ihre Organisation wenigstens für einen Theil derselben sich als zutreffend erweisen werden oder nicht.

Ueber die Verwendung der Nährstoffe, welche sich das *Gymnodinium hyalinum* mit den gefressenen Organismen zuführt, konnte ich leider fast so gut wie gar nichts ermitteln. Soviel scheint indessen festzustehen, dass die verwerthbaren Substanzen von den verdauenden Bestandtheilen des Zellsaftes wohl erst verflüssigt werden müssen, um durch die Wand der Vacuole in das Protoplasma überzutreten. Ob neben den Kohlehydraten auch die Eiweissstoffe zur Verwendung kommen, dürfte sich kaum jemals mit voller Sicherheit feststellen lassen. Für die Kohlehydrate scheint es ziemlich ausgemacht, denn in der Form von Stärkekörnern lassen sie sich im Protoplasma jederzeit mit Chlorzinkjodlösung nachweisen. Da sie aus Mangel an Chromatophoren von dem Organismus nicht durch Kohlensäureassimilation erzeugt sein können, so muss angenommen werden, dass sie nur auf diesem Wege dahin gelangt sind. In welcher Weise sie im Protoplasma aus der flüssigen in die feste Form übergeführt werden, konnte ich aus Mangel an dem erforderlichen Material, sowie bei den für diesen Zweck noch ungenügend ausgebildeten Methoden zum Nachweis von Leukoplasten nicht ermitteln.

Die bisher als thierisch lebend bekannten Peridineen (*Gymnodinium roscolum* (SCHMARDA), *Gymnodinium Vorticella* (STEIN[1]), *Gymnodinium spirale* und *Gymnodinium gracile* (BERGH), das von mir neuaufgefundene *Gymnodinium hyalinum*, sowie *Polykrikos auricularia*) gehören sammt und sonders dem Kreise der nackten Formen an. Dass es aber auch beschalte Peridineen giebt, welche diese Art der Ernährung zeigen, geht aus der Beobachtung einer neuen Form hervor, welche der Gattung *Glenodinium* zugewiesen werden muss. Vor wenigen Wochen habe ich sie erst im Allschwyler Weiher unweit von Basel bemerkt.

Sie misst 34 μ in der Länge und 33 μ in der Breite und gehört somit zu den kleineren Formen (Fig. 23). Der Bau ihres Körpers ist bilateral asymmetrisch. Die vordere und die hintere Körperhälfte sind nicht von gleicher Grösse, denn die Querfurche fällt nur ein kleines Stück unterhalb der Körpermitte. Die erstere ist die grössere von beiden und wölbt sich, nachdem sie über der Querfurche einen schwach hervorspringenden Rand gebildet hat, zu einem schwach zulaufenden Scheitel zusammen. Die letztere erscheint jener gegenüber etwas verkürzt und endet in einen ebenfalls schwach zulaufenden Endpol. Die Querfurche zieht in einem verhältnissmässig steilen, rechtsschraubigen Verlauf um den Körper herum. Die Längsfurche bleibt der Hauptsache nach auf die Hinterhälfte desselben beschränkt. Sie nimmt ihren Anfang in der Vorderhälfte, durchsetzt hierauf die Querfurche und zieht auf der Mittellinie des Körpers entlang bis zum Endpole, wo sie als eine deutlich einschneidende Rinne ihr Ende erreicht. Von ihren beiden Rändern erhebt sich der rechte zu einer stark hervortretenden Leiste.

Der Protoplasmakörper ist von einer Zellwand eingeschlossen, welche auf ihrer Oberfläche glatt ist. Sie besitzt eine ziemliche Derbheit. Auf die Behandlung mit Chlorzinkjodlösung nimmt sie eine ziegelrothe bis indigoblaue Färbung an, woraus ihre Zusammensetzung aus einer mehr oder weniger durch Beimengungen anderer Substanzen verunreinigten Cellulose hervorgeht (Fig. 24).

---

[1] Diese Form ist mir aus Autopsie bis jetzt noch nicht bekannt.

Der Protoplasmakörper bildet eine starklichtbrechende, feinkörnige Masse, welche keine Chromatophoren in sich einschliesst. Der Kern findet sich in der Hinterhälfte des Körpers, weshalb die gefressene Nahrung stets in der Vorderhälfte aufgesammelt zu werden scheint.

Einen Augenfleck besitzt diese Form nicht.

Bei dem Uebergang aus dem beweglichen in den ruhenden Zustand wirft sie ihre ursprüngliche Hülle ab und bekleidet sich mit einer anderen von geringerer Derbheit, welche von der Furchung des Körpers nichts mehr erkennen lässt.

Die gefressenen Organismen befinden sich, wie schon hervorgehoben wurde, immer an einer bestimmten Stelle des Körpers angehäuft, und es scheinen auch hier wieder die Volvocineen und unter ihnen in erster Linie der *Chlamydomonas* zur Beute dienen zu müssen. Hat ihre Aufnahme noch nicht allzulange stattgefunden, so erscheinen sie in ihrer Form und Farbe noch gar nicht oder doch nur wenig verändert. Unterliegen sie dagegen schon längere Zeit dem Verdauungsprocess, so schmelzen sie zu braunen, formlosen Massen zusammen, welche in der Regel zu einem einheitlichen Klumpen vereinigt worden sind. Ueber die Art und Weise der Nahrungsaufnahme, sowie über die Ausstossung der unverdaulichen Speisereste konnte ich nichts ermitteln, weil das verfügbare Material nicht dazu hinreichte, um eine Untersuchung von solchem Umfang, wie sie hierfür erforderlich ist, mit Erfolg anzustellen. Es muss daher ferneren Untersuchungen vorbehalten bleiben, festzustellen, ob sich diese Vorgänge analog dem oben beschriebenen Falle in der Weise vollziehen, dass der Körper nach stattgefundener Häutung sich sofort in das Amöbenstadium begiebt und erst nach beendigter Aufnahme seiner Nahrung oder Abgabe der unverdaulichen Reste sich wieder mit einer Hülle umkleidet, oder in anderer Weise — vielleicht im Sinne STEIN's — verlaufen.

Da diese Form bis jetzt noch ganz unbekannt ist, so ist es nothwendig, ihr einen Namen beizulegen, und ich möchte darum vorschlagen, sie *Glenodinium edax* zu heissen, um mit dieser Bezeichnung zugleich ihre ausgesprochen animalische Lebensweise anzudeuten.

Die vorstehend mitgetheilten Untersuchungen haben zu dem wichtigen Ergebniss geführt, dass die Familie der Peridineen sich thatsächlich nicht allein aus pflanzlich, sondern auch thierisch sich ernährenden Formen zusammensetzt. Bei den letzteren tritt an die Stelle der hier durch das Fehlen von Chromatophoren unmöglichen Assimilation von Kohlensäure der Nahrungserwerb mittelst Aufnahme bereits vorgebildeter Substanz in Form von kleineren Organismen.

Unter allen Gruppen der Flagellaten bilden die Peridineen diejenige, welche die weitgehendsten Beziehungen zum Thierreich sowohl, wie zum Pflanzenreich aufweist. Sie steht also auf der Grenze zwischen beiden.

Die vorliegende Arbeit wurde im botanischen Institut der Universität Basel unter Leitung des Herrn Prof. Dr. KLEBS ausgeführt, und es sei mir daher gestattet, noch an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer für die mir dabei gewährte freundliche Unterstützung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Basel, am 15. Juli 1891.

Erklärung der Abbildungen.

Die Zeichnungen sind sämmtlich im Massstab von 1:850 angefertigt.

Gymnodinium hyalinum.

Fig. 1. Ein Exemplar (mit einem *Chlamydomonas*) in beweglichem Zustande.
„ 2. Dasselbe im ruhenden Zustand.
„ 3. Ein Exemplar (mit vielen *Chlamydomonas*) in beweglichem Zustande.
„ 4. Dasselbe im ruhenden Zustande.
„ 5—7. Die Aufnahme der Nahrung.
„ 8. Ein Exemplar (mit drei *Chlamydomonas* und einer jüngeren *Pandorina morum*) im beweglichen Zustande.
„ 9. Dasselbe im ruhenden Zustande.
„ 10. Eine Cyste mit Nahrungsballen.
„ 11. Eine Cyste mit zwei Theilsprösslingen.
„ 12—15. Die Ausstossung der Nahrungsballen aus einem nicht encystirten Körper.
„ 16 und 17. Ein Exemplar nach der Ausstossung der Nahrungsballen (mit oberflächlichen Vacuolen).
„ 18—21. Die Ausstossung der Nahrungsballen aus einem encystirten Körper.
„ 22. Die Ausstossung während der Cystenbildung.

Glenodinium edax.

Fig. 23. Ein Exemplar im beweglichen Zustande.
„ 24. Dasselbe durch Behandlung mit Chlorzinkjodlösung z. Th. plasmolysirt.

29. C. Mäule: Ueber die Fruchtanlage bei Physcia pulverulenta (Schreb.) Nyl.

Eingegangen am 16. Juli 1891.

Die Ergebnisse der Untersuchungen MÖLLER's[1]), nach welchen die sogenannten Spermatien, wenigstens bestimmter Flechten, zu keimen vermögen und sogar zu einem Flechtenthallus heranzuwachsen im Stande sind, legen es nahe, der Entstehungsfrage der Flechtenfrüchte wieder erhöhtes Interesse zuzuwenden.

MÖLLER's Beobachtungen verstärken die Zweifel an der Sexualität der Collemaceen wie der Flechten überhaupt, welche durch die Untersuchungen STAHL's[2]) in hohem Grade wahrscheinlich gemacht worden war. Nur vereinzelte Beobachtungen, die in der Zwischenzeit von verschiedenen Forschern gemacht wurden, sind geeignet, die STAHL'sche Deutung der bei *Collema* etc. aufgefundenen anatomischen Verhältnisse zu stützen, zahlreiche Beobachtungen dagegen können mit der Auffassung STAHL's nicht recht in Einklang gebracht werden.

Der Hauptgegner der Sexualitätslehre der DE BARY'schen Schule ist jedenfalls BREFELD, der namentlich durch seine neuesten umfangreichen Untersuchungen[3]) die Beseitigung jener Lehre anstrebt.

Was speciell die Flechten anbelangt, so reichen die bis jetzt zu Tage geförderten Thatsachen wohl nicht aus, ein endgültiges Urtheil über die Sexualitätsfrage zu fällen. Die in Betracht kommenden Beobachtungen sind in dieser Beziehung, selbst abgesehen davon, dass sie zum Theil nicht völlig einwandsfrei erscheinen, noch zu wenig zahlreich und auf zu wenig Flechtengruppen ausgedehnt worden, namentlich nicht auf das Gros der Flechten, die Krustenflechten.

Die Anlage und der Entwickelungsgang des Apotheciums bei einer Anzahl von Flechten, hauptsächlich bei *Anaptychia ciliaris* Kbr., *Ramalina fraxinea* Fr., *Physcia stellaris* (L.) Nyl., *Placodium saxicolum* Kbr., *Lecanora subfusca* Ach. und *Lecidella enteroleuca* Kbr. sind neuerdings von LINDAU[4]) eingehend untersucht worden und konnte bei den genannten Flechten eine weitgehende Aehnlichkeit mit den Collemaceen festgestellt werden. Als die jüngste Anlage eines Apotheciums glaubt LINDAU gewisse, hauptsächlich in der Gonidienschicht sich vorfindende Zellen ansehen zu dürfen, denen er den Namen Primordien giebt. Erwähnt werden diese Initialzellen der Ascogone allerdings nur bei *Lecidella enteroleuca* Kbr. und bei *Anaptychia ciliaris* Kbr., welch' letztere Flechte überhaupt am eingehendsten von LINDAU untersucht worden ist, doch kommen diese Primordien auch bei anderen von LINDAU untersuchten Arten, besonders zahlreich bei der von mir untersuchten *Physcia pulverulenta* (Schreb.) Nyl. vor. Nach LINDAU sind die Primordien bestimmte Zellen mit stark lichtbrechendem Inhalt, der sich durch Chlorzinkjod nach längerer Einwirkung tief braun färbt.

---

[1]) MÖLLER, Untersuchungen aus dem botanischen Institut zu Münster. 1887.

[2]) STAHL, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Flechten. Leipzig 1877, Heft I.

[3]) BREFELD, Untersuchungen aus dem Gesammtgebiet der Mykologie. Münster 1891, Heft IX.

[4]) LINDAU, Ueber die Anlage und Entwickelung einiger Flechtenapothecien. Regensburg, 1888.

Um nun die Frage zu entscheiden, ob es sich bei den Primordien LINDAU's um die jugendlichsten Fruchtanlagen handelt, oder ob jene eigenthümlichen Zellen in keinem Zusammenhang mit der Fruchtentwickelung stehen, habe ich die bereits erwähnte *Physcia pulverulenta* (Schreb.) Nyl. nach dieser Richtung hin eingehend untersucht. Ich wählte die genannte Flechte deshalb, weil LINDAU das Vorkommen der Primordien bei dieser Species nicht erwähnt, und weil ich mir für die in Rede stehende Untersuchung stets günstiges Material leicht verschaffen konnte.

Ehe ich zur Mittheilung der Ergebnisse meiner Untersuchung schreite, bemerke ich, dass ich mich in Folgendem lediglich der Bequemlichkeit halber der von LINDAU gebrauchten Terminologie bedient habe.

Zur Zeit des üppigsten Wachsthums der Flechte ist es nicht schwer, mittelst Schnittserien durch einen Thalluslappen die jugendlichen Anlagen der Apothecien aufzufinden. Es sind dies winzige Knäuel dichtgedrängter Hyphen mit röthlich schimmerndem, stark lichtbrechendem Inhalt, die sich scharf von dem umgebenden Hyphengewebe abheben und genügend durchsichtig sind, um ihren Aufbau erkennen zu lassen. Mit Kongoroth färben sich diese Knäuel schön roth und nach Einwirkung von Jod oder Chlorzinkjod gelb, in letzterem Falle zwar etwas dunkler als die gewöhnlichen vegetativen Hyphen, jedoch wird diese Färbung, selbst wenn der Schnitt längere Zeit in Chlorzinkjod lag, niemals braun. Die Färbung ist also wohl nur auf den relativ beträchtlichen Plasmagehalt des dichten, feinfaserigen Gewebes zurückzuführen.

Die Knäuel, welche im Anfangsstadium stets scharf kugelig sind und wie Nester erscheinen, befinden sich stets an dem ziemlich scharf abgegrenzten unteren Rand der Gonidienzone, erst in Folge des späteren Wachsthums dringt der Knäuel allmählich in die Gonidienschicht ein und wird etwas elliptisch. Bei weiterem Wachsthum wird der Knäuel häufig ganz in die Gonidienzone hineingedrängt.

Ganz jugendliche Knäuel konnte ich weder in der Gonidienschicht, noch tiefer in der Markschicht entdecken. Ich habe dieselben vielmehr stets nur an der Grenze zwischen Gonidien- und Markschicht beobachtet. Die Anlage des Apotheciums ist demnach streng localisirt.

Es ist mir nun wiederholt gelungen, zu beobachten, dass die Bildung jener zarten Knäuel von einigen wenigen Hyphenästen ausgeht. Diese seitlichen Aeste besitzen eine relativ geringe Länge, sind stets kurzzellig und liegen sehr nahe bei einander. Einzelne Zellen dieser Aeste sind durch reicheren Plasmagehalt und durch ihre Grösse ausgezeichnet, was später noch deutlicher hervortritt, wenn durch lebhafte Sprossung jene zarten Fasern entstanden sind, welche sich zu den oben erwähnten Knäueln verflechten. Die Contrastwirkung zwischen diesen äusserst feinen umhüllenden Fäden und jenen kurzen, dickeren Zellen, in denen wir die Ascogone LINDAU's zu erblicken haben, kommt übrigens der Beobachtung nur kurze Zeit zu Statten, denn das Wachsthum des in Rede stehenden zarten Hyphengewebes ist ein so lebhaftes, dass die Ascogonzellen in den immer dichter werdenden Knäueln schon sehr bald nicht mehr deutlich erkannt werden können.

Behandelt man die beschriebenen jugendlichsten Fruchtanlagen mit Chlorzinkjod, so zeigt sich auch nach langer Einwirkung nur eine intensiv gelbe Färbung der Ascogonzellen: in keinem Fall konnte ich eine Färbung beobachten, die an diejenige der Primordien erinnert hätte.

Auf die Darstellung der weiteren Entwickelung der Knäuel bezw. Früchte verzichte ich, da dieselbe für den Zweck meiner Untersuchung nicht in Betracht kommt.

Bringt man einen Querschnitt durch den Thallus von *Physcia pulverulenta* (Schreb.) Nyl. in Chlorzinkjod, so färben sich nach längerem Einwirken die jugendlichen Anlagen, wie oben erwähnt, stark gelb, ausserdem aber bemerkt man, genau so, wie es LINDAU von *Anaptychia ciliaris* Kbr. beschreibt, gewisse Zellen, deren Inhalt tief braune Färbung zeigt, welche nach langer Einwirkung des Reagens (8—10 Tage) fast schwarz erscheint. Da die Membran der Zellen hierbei sehr verquillt, so sind die Schnitte stets sorgfältig auszuwaschen behufs Entfernung etwa ausgeschiedenen Jods, das in Form und Farbe mit dem Zelleninhalt viel Aehnlichkeit hat und leicht zu Täuschungen führen kann. Die fraglichen tief gefärbten Zellen sind eben die Primordien LINDAU's. Betreffs des morphologischen Charakters dieser Zellen kann ich die Richtigkeit der Beobachtungen LINDAU's an *Anaptychia ciliaris* Kbr. für *Physcia pulverulenta* Schreb. bis in's Einzelne bestätigen. Für die von mir untersuchte Species ist noch zu bemerken, dass sich das charakteristische Färbungsvermögen auf je eine Zelle beschränkt, nur ausnahmsweise konnte ich mehrzellige, jedoch niemals vielzellige Primordien auffinden.

Was dagegen die Vertheilung der Primordien im Thallus anbelangt, so weicht darin *Physcia pulverulenta* (Schreb.) Nyl. von *Anaptychia ciliaris* Kbr. ab. Die Primordien finden sich nämlich bei erster Art sehr zahlreich in der gesammten Gonidienschicht, also nicht bloss in der unteren Hälfte derselben, wie LINDAU für *Anaptychia*[1]) angiebt, ferner fand ich sie auch häufig in der Markschicht und zwar tief in derselben.

Die Gründe, welche LINDAU bestimmen, diese Zellen für Ascogoninitialen zu halten, nämlich ihr reicher Plasmagehalt, die eigenthümliche, von der der übrigen Zellen abweichende Form und ihre Länge, sowie endlich der Umstand, dass er mehrmals jüngere Ascogone beobachten konnte, welche seitlich an einem Faden sassen, so dass sie durch Fortwachsen einer seitlich hervorsprossenden Primordienzelle entstanden zu sein schienen, scheinen mir nicht überzeugend zu sein. Zunächst ist hervorzuheben, dass der Plasmagehalt wenigstens bei *Physcia pulverulenta* (Schreb.) Nyl. das Licht kaum stärker bricht, als der der vegetativen Zellen. Es ist ferner LINDAU ebensowenig wie mir gelungen, die Weiterentwickelung der Primordien zu verfolgen und ihre Ausbildung in Ascogone zu beobachten. Aus meinen Untersuchungen glaube ich vielmehr den Schluss ziehen zu müssen, dass die Primordien LINDAU's sich nicht zu Ascogonen umbilden, d. h., dass sie nicht als die Anfänge der Fruchtbildung anzusehen sind. Für diese Annahme kann ich mehrere gewichtige Gründe beibringen.

Die Knäuel, deren Entwickelung zur Bildung des Apotheciums führt, bilden sich, wie oben bemerkt, an einer genau bestimmten Stelle im Thallus, der Grenze der Gonidien- und Markschicht. Es finden sich nun an dieser Stelle zwar auch zahlreiche Primordien, allein sie kommen auch in grosser Zahl im oberen Theil der Gonidienschicht und selbst tief im Mark vor, wo erfahrungsgemäss niemals Fruchtanlagen angetroffen werden.

Sodann spricht auch die Thatsache, dass selbst bei den jüngsten Fruchtanlagen durch Behandlung mit Chlorzinkjod keine Färbung erzielt wird, welche irgendwie an jene Primordien erinnert, gegen die Annahme, dass letztere als Ascogoninitialen aufzufassen sind. Wenn die Ascogone — etwa durch Sprossung — aus den Primordien entständen, so würde ohne Zweifel der Zellinhalt der letzteren erst allmählich chemisch umgeändert werden, man müsste also bei sehr jugendlichen Fruchtanlagen durch Behandlung mit Chlorzinkjod das Vorhandensein der Primordien noch nachweisen können. Dies ist mir aber niemals gelungen: die Färbung war stets eine durchaus gleichmässige.

Endlich erscheint mir für die Entscheidung der Frage, ob die

---

[1]) l. c. pag. 12.

Primordien als Ascogoninitialen anzusehen sind, auch die Thatsache bemerkenswerth, dass bei manchen Flechten mit wohl ausgebildeten Ascogonen im Sinne LINDAU's überhaupt keine Primordien vorkommen. Bei den Arten der Gattung *Peltigera* finden sich im Vergleich zu *Physcia* Ascogone von geradezu riesigen Dimensionen. Dass wir es hier in der That mit Ascogonen zu thun haben, hat FÜNFSTÜCK[1]) nachgewiesen. Die Zellen dieser Ascogone zeigten bei Behandlung mit Chlorzinkjod selbst nach längerem Einwirken eine Färbung, welche von derjenigen der sich bildenden Fruchtanlage nicht verschieden ist, und auch mit der Färbung der jungen Anlagen bei *Physcia* übereinstimmt, nämlich jenes dunklere Gelb, das durch den reichen Plasmagehalt der betreffenden Zellen eine genügende Erklärung findet. Andererseits konnte ich im Thallus von *Peltigera* nirgends das Vorhandensein von Primordien constatiren. In gleicher Weise verhält sich *Collema pulposum* (Bernh.) Ach., welche Flechte bekanntlich ebenfalls wohl ausgebildete Ascogone besitzt.

Die im Vorstehenden mitgetheilten Beobachtungen machen es sonach in hohem Grade wahrscheinlich, dass jene eigenthümlichen von LINDAU als Primordien bezeichneten Zellen in keinem Zusammenhang mit der Fruchtbildung stehen, dass wir es hier vielmehr mit Zellen zu thun haben, von denen wir nichts weiter wissen, als dass sie sich in chemischer Beziehung wesentlich anders verhalten als alle übrigen Zellen des Flechtenthallus. Der Name „Primordien" wäre demnach nicht zutreffend, ich schlage daher vor, dieselben nach ihrem Entdecker als LINDAU'sche Zellen zu bezeichnen.

Zum Schluss sage ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Privatdocent Dr. M. FÜNFSTÜCK, für mannichfache Rathschläge und das rege Interesse, welches er meiner Arbeit entgegengebracht hat, auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank.

Stuttgart, Technische Hochschule.

---

1) FÜNFSTÜCK, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Lichenen. Berlin, 1884.

30. Friedrich Hildebrand: Ueber einige plötzliche Umänderungen an Pflanzen.

Eingegangen am 18. Juli 1891.

Im Anschluss an die DARWIN'sche Theorie ist die Ansicht sehr verbreitet, dass die uns jetzt vorliegende Pflanzenwelt durch ganz allmähliche Umänderung der ihr vorangehenden Formen entstanden sei, eine so allmähliche, dass sie kaum von einem Einzelnen während der Dauer seines Lebens wahrgenommen, also auch nicht nachgewiesen werden konnte. Im Gegensatz zu dieser Ansicht steht die andere, nach welcher ganz plötzlich die Formen sich in andere, wenn ihnen auch sehr ähnliche, umgewandelt haben, ein Vorgang, der ja auch heutzutage direct zu beobachten sein müsste, wenn er wirklich vorkäme.

Es ist hiernach wohl von einigem Interesse, wenn ich kurz Bericht über einige Pflanzen erstatte, bei denen ich in den letzten Jahren eine plötzliche Umwandlung beobachtet habe.

Juglans regia.

Als im Jahre 1879 der Freiburger botanische Garten verlegt wurde, nahm ich von einem in dem alten befindlichen Wallnussbaum, an welchem ich mehr als ein Jahrzehnt lang nur die bekannten einfach gefiederten Blätter beobachtet hatte, mehrere Nüsse, um sie auszusäen. Unter den Sämlingen zeichnete sich nun im nächsten Jahre sogleich einer durch seine sehr abweichende Blattform aus, und ich pflanzte denselben daher in den neuen Garten, wo er nun jahraus, jahrein, seit jener Zeit die abweichende Blattform zeigt, wie sie in den Handelsgärtnereien die *Juglans regia laciniata* besitzt.

Während die Fiederblättchen des normalen Wallnussbaumes bekanntlich ganzrandig sind, so zeigt sich an den vorliegenden eine Spaltung und Theilung dieser Fiederblättchen in dem verschiedensten Grade, welche in der Stärke an den Jahresschösslingen von unten nach oben fortschreitet. Bei den zuerst gebildeten Blättern sind die unteren Fiederchen gewöhnlich nur unregelmässig gezähnt und die weiter nach der Spitze des Blattes folgenden verschieden tief gelappt, während die gegen das Ende der Wachsthumsperiode an den Zweigen gebildeten Blätter zwar an ihren unteren Fiedern auch noch einfach sind, die oberen hingegen die verschiedensten Grade einer weiteren Fiederung zeigen und die einzelnen dieser Fiederchen haben dann oft noch wieder tiefe Einschnitte als Anfang einer dritten Fiederung.

Es hat sich hier also unter den Nachkommen eines mit einfach gefiederten Blättern versehenen Wallnussbaumes ein solcher gebildet, welcher ganz ausgesprochen doppelt gefiederte Blätter zeigt, also ohne dass in vorhergehenden Generationen sich diese ausgesprochen doppelte Fiederung vorbereitet und allmählich im Laufe längerer Zeitperioden entwickelt hatte.

Man könnte nun einwenden, dass dies in seinen Blättern so abweichende Exemplar seinen Ursprung vielleicht dem Umstande verdanke, dass auf die genannte Stammpflanze der Pollen von einer solchen gerathen, welche die doppelt gefiederten Blätter besass. Dies ist aber nicht möglich, da in Freiburg und seiner Umgebung kein derartiges Exemplar sich befindet.

Zu bemerken ist noch, dass das beschriebene Exemplar von *Juglans regia* mit seiner abweichenden Blattform eine grössere Empfindlichkeit gegen die Kälte angenommen hat, da daran in dem Jahrzehnt, wo ich es nun beobachtet habe, in jedem Winter die Zweige bis auf den Boden abgefroren sind und es von Neuem im Frühjahr unten austreiben musste. Hierdurch ist kaum Aussicht vorhanden, dass ich von demselben werde Samen erzielen können, um zu erproben, wie sich seine Nachkommen in Bezug auf ihre Blattform verhalten werden.

Während in dem vorliegenden Falle die plötzliche Abänderung in einem der geschlechtlich erzeugten Nachkommen einer normalen Pflanze sogleich von Anfang an sich zeigte[1]), so habe ich noch von einigen anderen zu berichten, bei denen die Abänderung am Individuum erst nach Ablauf einer Reihe von Jahren eingetreten ist.

Hepatica triloba.

Im Frühjahr 1867 brachte ich von der St. Gotthardstrasse unterhalb Amsteg ein Exemplar von *Hepatica triloba* mit, welches seitdem in einem Topf cultivirt wurde und an seinen Blättern in der ersten Zeit nichts Merkwürdiges zeigte, indem sie nur dreilappig waren. Ich hatte das Exemplar jährlich oft vor Augen, sodass mir eine Abänderung nicht entgangen sein würde, wenn sie eher aufgetreten wäre.

---

1) Einige interessante Blattformen von *Juglans regia* wurden mir kürzlich von einem meiner Zuhörer gebracht. An mehreren Zweigen eines Wallnussbaumes hatten sich Blätter gebildet, welche die verschiedensten Uebergangsstufen von den gefiederten zu völlig einfachen zeigten. Einzelne Blätter waren ganz einfach mit rundlich oblonger Spreite, bei anderen hatte sich von einer derartigen Spreite an der Basis ein rundlicher Fiederlappen zum Theil oder ganz losgelöst, und in einem Falle war das Blatt dreizählig. Hiernach erscheint es möglich, dass sich einmal im Gegensatz zu der *Juglans regia laciniata* eine *Juglans regia monophylla* ausbildet, welche augenblicklich noch nicht vorhanden zu sein scheint.

Erst im vorigen Jahre bemerkte ich dieselbe, welche darin bestand, dass mehrere von den Blättern die verschiedensten Grade einer doppelten Lappung zeigten und so eine Uebergangsstufe zu denen bildeten, welche normal bei *Hepatica angulosa* auftreten: in dem einen Falle zeigte der Endlappen einen seitlichen Lappen, in einem anderen war der Endlappen dreilappig und einer der Seitenlappen zweilappig und in einem dritten Falle, welcher der auffallendste war, hatte sich die ganze Spreite symmetrisch doppellappig ausgebildelt, indem der Endlappen dreilappig und die beiden Seitenlappen zweilappig waren.

Dasselbe Exemplar zeigt nun in diesem Jahre wieder ganz ähnliche Lappung der Blätter, nur fehlt die vorher beschriebene am stärksten ausgeprägte Form, während Blätter, deren Endlappen und einer der Seitenlappen zweilappig sind, mehrfach sich finden.

Leider hat die Pflanze, seitdem sie die doppelte Lappung der Blätter zeigt, nicht geblüht, sodass ich über ihre Nachkommen noch keine Untersuchungen habe einleiten können.

Rhamnus Frangula.

Im Jahre 1879 wurde in dem neuen botanischen Garten zu Freiburg ein Exemplar von *Rhamnus Frangula* gesetzt, welches in den Blättern anfangs nichts Merkwürdiges zeigte. Dieselben waren von ovalem Umriss, am Ende abgerundet oder etwas zugespitzt, der Rand ohne alle Einbuchtungen, manchmal schwach gewellt. Ich benutzte dies Exemplar Jahre lang zu den Vorlesungen, bis ich an demselben eine sehr veränderte Blattform wahrnahm, welche ich einer durch Ungeziefer verursachten Krankheit zuschrieb. Ich unterliess daher seine weitere Benutzung, notirte mir aber leider nicht die Zeit, wann die Abänderung auftrat und weiss nur, dass sie seit jener Zeit sich jedes Jahr zeigte, so dass ich andauernd mein Demonstrationsmaterial von einem anderen Exemplar nahm, welches an einer anderen Stelle des Gartens sich eingefunden hatte und andauernd normale Blätter trug.

Plötzlich ist denn nun auch an diesem Exemplar in diesem Jahre die Abänderung aufgetreten, welche mir sogleich auffiel als ich vor Kurzem mein Material für die Vorlesung haben wollte. Fast alle Blätter sind ganz abweichend von den normalen: sie sind sehr in die Länge gezogen, allmählich zugespitzt, am Rande unregelmässig und verschieden tief gezähnt, einige sind sogar gelappt, an der einen Hälfte mit einem Lappen, an der anderen nur gebuchtet, oder an jeder Seite mit einem Lappen, also dreilappig, oder auch mit mehreren ungleich tiefen Fiederspalten an beiden Seiten; kaum finden sich Uebergangsstufen zu den normalen, so dass diese Abänderung sehr augenfällig ist.

Besonders bemerkenswerth ist nun, dass an demselben Exemplar sich noch einige wenige Zweige mit ganz normalen Blättern finden, welche mir sogleich durch die Grösse der Spreite auffielen und mich zu der Ueberzeugung brachten, dass hier keine Krankheit, durch einen fremden Eindringling verursacht, vorliege. Das Exemplar macht ganz den Eindruck von jenen Pflanzen, welche, wie *Carpinus Betulus quercifolia*, an sich ausser den unregelmässig geschlitzten Blättern einen Rückschlag zu der normalen Form mit einfachen Blättern zeigen, welche aber wohl immer solche Pflanzen sind, die durch Pfropfen auf eine normalblätterige Unterlage entstanden, während wir hier einen Sämling vor uns haben, an welchem plötzlich die Abänderung eingetreten. Wahrscheinlich wird dieselbe im nächsten Jahre eine vollständige sein, wie dies bei jenem zuerst erwähnten Exemplar der Fall ist, an welchem jetzt, obgleich es ein grosser, reich verzweigter Busch geworden, nur an einem kleinen Zweige die normale Blattform sich zeigt.

Wie das oben beschriebene Exemplar von *Juglans regia* mit der veränderten Blattform gegen Kälte empfindlicher geworden, so haben diese Exemplare von *Rhamnus Frangula* bei ihrer Blattabänderung in der Bildung der Blüthen gelitten, welche an ihnen nur spärlich und in schlechter Ausbildung sich finden. Wie die aus den Früchten dieser Pflanzen zu erziehenden Nachkommen sich verhalten werden, muss die Zukunft lehren.

Wie ich nachträglich sehe, ist aller Wahrscheinlichkeit nach auch an anderen Orten die beschriebene Abänderung von *Rhamnus Frangula* aufgetreten, indem in den Gärtnercatalogen sich eine *Rhamnus Frangula aspleniifolia* verzeichnet findet.

Die vorstehenden Beobachtungen habe ich geglaubt mittheilen zu sollen, um die Augen der Beobachter auch an anderen Orten, besonders in botanischen Gärten, auf diesen Punkt zu lenken, wodurch aller Wahrscheinlichkeit nach diese Fälle von plötzlichen Umwandelungen sich vermehren dürften und zu weiteren Versuchen und Beobachtungen in Bezug auf die Beständigkeit und Fortpflanzung der veränderten Eigenschaften Veranlassung geben.

31. C. Wehmer: Zur Zersetzung der Oxalsäure durch Licht- und Stoffwechselwirkung.

Eingegangen am 23. Juli 1891.

Die seit lange bekannte allmähliche Zersetzung verdünnter Oxalsäure-Lösungen[1]) unter dem Einfluss des Lichtes hat auf Grund gleichzeitigen Auftretens von Pilzflocken in einigen Fällen eine Deutung dahin erfahren, dass letztere als mitbetheiligt an der Säurezerstörung angesehen wurden. Es ist aber weder diese Ansicht erwiesen, noch liegen überall genauere Untersuchungen über das Verhalten von Säurelösungen gegen etwa in Betracht kommende zerstörende Einflüsse vor, obschon solche mit Rücksicht auf die sehr allgemeine Verbreitung oxalsaurer Salze im Pflanzenreich gerade vom physiologischen Gesichtspunkt aus von einigem Interesse sind.

Im Anschluss an eine andere Arbeit[2]), wo dieser Punkt nur kurz berührt werden konnte, berichte ich an diesem Orte ausführlicher über einige diesbezügliche Versuche. Es wurde in ihnen genauer festzustellen gesucht, in welcher Beziehung das Licht, gewisse anorganische Salze, todte und lebende Pilzdecken bei Sauerstoffzutritt zu dem beobachteten Säureverschwinden stehen, und von diesen habe ich nur die näher zu erwähnen, welche anderweitig noch nicht mitgetheilt wurden.

I. Lichtwirkung.

10 mit je 25 *ccm* einer verdünnten Oxalsäure[3]) gefüllte, mit Wattepfropf versehene sterilisirte Kolben wurden zur Hälfte dem directen Tageslicht exponirt, zur Hälfte in einem Schranke bei derselben Temperatur (Zimmer-) lichtdicht aufbewahrt. 25 *ccm* der Säure erforderten 22,8 *ccm* einer Kalilauge von bestimmtem Gehalt (11,2 *g* KOH auf

---

1) Vergl. die zahlreichen Angaben der chemischen Litteratur.

2) Botan. Ztg. 1891. Die hier beschriebenen Versuche wurden dort nur kurz oder überall nicht angeführt, bezw. noch späterhin angestellt.

Die Thatsache der Säurezerstörung durch Pilze ist nicht allein an sich von Interesse, sondern erhält auch durch die a. a. O. daraus gezogenen Folgerungen eine weitere Bedeutung, sodass mir die Publication der vorliegenden, dem Wesen nach Neues nicht bringenden Versuche dennoch berechtigt schien. Anstossgebend war freilich der raumeshalber nothwendig gewordene Ausfall bez. Verkürzung der betreffenden Tabellen in der Botanischen Zeitung, so dass diese Mittheilung nur als eine Ergänzung anzusehen ist.

3) Käufliche umkrystallisirte Säure mit 2 Mol. Krystallwasser.

1 *l*) und daraus berechnen sich in jenen rund 0,198 *g* wasserfreier Oxalsäure, also eine Concentration von 0,792 pCt. Dreimaliges halbstündiges Erhitzen im Dampfsterilisirungscylinder (mit täglicher Unterbrechung) hatte keine Aenderung des Titres zur Folge[1]).

Nach $7^1/_2$ Monaten wurden die Versuche unterbrochen, und nunmehr erforderten die einzelnen Kolben an Alkali:

I. belichtet		II. verdunkelt	
1. . . .	8,2 *ccm*	6. . . .	22,8 *ccm*
2. . . .	7,6 „	7. . . .	22,6 „
3. . . .	3,0 „	8. . . .	22,7 „
4. . . .	0,0 „	9. . . .	22,6 „
5. . . .	3,2 „	10. . . .	22,8 „

Eine Säureabnahme hat demnach nur in den belichteten Kolben stattgefunden, während eine solche, über die Grenze der Versuchsfehler hinausgehende, in den unter Lichtabschluss gehaltenen überhaupt fehlt. Alle Flüssigkeiten waren wasserklar geblieben.

In 4 unter den gleichen Bedingungen, jedoch ohne Watteverschluss aufgestellten Kolben, die vereinzelt submerse Pilzflocken aufwiesen, stellte sich das Ergebniss wie folgt:

I. belichtet		II. verdunkelt	
1. . .	7,1 *ccm* Alkali	3. . .	22,8 *ccm* Alkali
2. . .	0,0 „ „	4. . .	22,7 „ „

Weiter wurde nach derselben Zeit für 25 *ccm* einer dem Licht ausgesetzten 4procentigen Säure (1,25 *g* krystallisirte Oxalsäure) an Alkali = 11,2 *ccm* gebraucht, sodass hier über 1 *g* derselben zersetzt war, und 50 *ccm* einer 3procentigen Säure (1,5 *g* krystallisirte Säure) erwiesen sich nach derselben Belichtungsdauer total zerstört[2]).

Im letzten Versuch fand Zusatz von anorganischen Nährsalzen statt, und zur Feststellung eines eventuell die Zerstörung begünstigenden Einflusses fremder Salze wurden einige weitere Versuche nach dieser Richtung unternommen. Es genügt, die Resultate kurz zusammenzustellen; die nach Beendigung noch vorhandene Oxalsäure wurde hier durch Kalkfällung bestimmt, und Columne V giebt die Differenz des so erhaltenen und des aus der angewandten Säure berechneten Kalksalzes an.

---

1) Also keine Säurezersetzung durch Wärme unter diesen Umständen. Uebrigens ist ja bekannt, dass Oxalsäure sublimirbar und nur bei raschem Erhitzen bezw. bei höherer Temperatur zersetzt wird. Dem gegenüber ist die neuerdings gemachte Angabe, dass Temperaturerhöhung „bekanntlich“ eine Zersetzung der Oxalsäure hervorrufe, ein Irrtum.

2) Das bei diesen Versuchen als Indicator verwandte Kongoroth rief überall keine Blaufärbung der Flüssigkeit mehr hervor.

Versuchsdauer Tage	50 *ccm* Nährlösung mit *g* kryst. Oxalsäure	Berechnet an oxalsaurem Kalk *g*	Erhalten an oxalsaurem Kalk *g*	Differenz *g*	Bemerkungen über Nährlösung oder Zusatz
97	0,5	0,579	0	– 0,579[1]	1 pCt. NH_4Cl.
97	1,0	1,159	0,890	– 0,269	do.
97	0,5	0,579	0,062	– 0,517	5 pCt. NH_4Cl.
102	0,5	0,579	0,190	– 0,389	3 pCt. Zucker. KNO_3-Nährlösung.
370	1,5	1,730	0,902	– 0,828	NH_4NO_3-Nährl.
370	1,5	1,730	0,853	– 0,877	do.
370	1,5	1,730	0,292	– 1,438	do.
370	1,5	1,730	0,504	– 1,226	do.
590	1,5	1,730	0,090	– 1,640	do.

Bei dem schon aus den obigen Versuchen ersichtlichen sehr ungleichmässigen Verhalten der einzelnen Versuchsgefässe lassen sich bestimmte Schlüsse auf eine Salzbetheiligung an der Säurezerstörung nicht ziehen; doch scheint es immerhin, als ob die concentrirtere Säurelösung unter den gewählten Verhältnissen eine schnellere Abnahme zeigt, möglicherweise spielt die Anwesenheit anderer Salze — so des Salmiak — dabei auch eine gewisse Rolle, ähnlich der wie wir sie bei der Säurezersetzung in lebenden Pilzculturen beobachten. Zu einem sicheren Entscheid sind aber specielle Untersuchungen nöthig.

Es ist jedoch erwiesen, dass ein Säurezerfall im Dunkeln, sofern anderweitige Einflüsse ausgeschlossen, nicht stattfindet — wie auch die Wärme als solche ohne Belang ist —, dass dagegen dem Licht die Fähigkeit der Zersetzung in einem Grade zukommt, der allerdings erst nach längerer Zeit messbar, aber dann doch eine nicht unbeträchtliche Höhe erreichen kann. Ob solche nur bei Luftzutritt verläuft, darf offen gelassen werden; der allein mögliche Fall ist das keineswegs, denn auch unter anderen Umständen (Gegenwart von gewissen Metallsalzen) soll die Lichtzersetzung neben Kohlensäure Kohlenoxyd liefern, sodass hier wenigstens neben einer möglichen Oxydation eine Zerspaltung einhergeht.

II. Einfluss der Nährlösungsbestandtheile sowie todter Pilzmassen.

Wir haben nunmehr zu zeigen, dass im Dunkeln eine Zerstörung der Säurelösungen, solange lebende organische Materie fehlt, nicht stattfindet, dass also weder todte organische Massen noch Verbindungen der Art, wie sie innerhalb der Zelle vorkommen können, in diesem Sinne wirksam sind. Eine solche Möglichkeit wäre ja von vornherein nicht ausgeschlossen, da wir eine Reihe von Körpern kennen, die einen Theil ihres Sauerstoffes auf das Molecül leicht oxydabler Stoffe übertragen, ohne dass hierzu ein besonderer Anstoss durch äussere Kräfte nothwendig ist.

---

[1] 146 Theile Kalkoxalat entsprechen 126 Theilen der angewandten krystallisirten und 90 Theilen wasserfreier Säure.

Fassen wir — unter directer Bezugnahme auf Pilzculturen — die Bestandtheile der üblichen Nährlösungen in's Auge, wie sie sich uns als Zucker, Kaliumphosphat, Magnesiumsulfat und ein salpetersaures Salz darstellen, so ist hier allerdings eine Wirkung in bezeichnetem Sinne kaum zu erwarten, und sie würde selbst unter Annahme secundärer Umsetzungen bezw. Veränderungen nicht leicht verständlich sein. Dem entspricht auch der stets als letzte Instanz zu betrachtende Versuch.

Versuchsanstellung: Eine gewogene Menge umkrystallisirter chemisch reiner Oxalsäure wurde der pilzfreien Nährlösung zugesetzt und aus den sterilisirten Flüssigkeiten nach 6—8 Wochen als Kalksalz wieder ausgefällt. Aus der Differenz dieses und des aus der angewandten Oxalsäure berechneten ergiebt sich die Menge der etwa zersetzten Säure. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Methode bei Operationen mit beträchtlicheren Oxalatmengen kleineren Fehlerquellen ausgesetzt ist, die verschiedenartigen Umständen entspringen können und wohl im Allgemeinen den Verlust einiger Milligramm Oxalat zur Folge haben, sodass von vornherein mit Wahrscheinlichkeit die Zahlen um etwas zu niedrig — also die Differenzen etwas zu gross — ausfallen.

Es wurde nun unter den hier bezeichneten Umständen Folgendes ermittelt:

Zeitdauer Tage	Angewandte Oxalsäure-Menge *g*	Berechnet an oxalsaurem Kalk *g*	Gefunden an oxalsaurem Kalk *g*	Differenz *g*	Zucker-gehalt der Nährlösung pCt.	Volumen *ccm*
40	1,5	1,730	1,712	– 0,018	3	50
60	1,5	1,730	1,665	– 0,065	10	50
60	1,0	1,159	1,130	– 0,029	10	50
40	1,5	1,730	1,694	– 0,036	3	50

Im Maximum wurden demnach 0,065 *g* Kalkoxalat zu wenig ermittelt, während in den drei anderen Fällen kaum die Hälfte hiervon erhalten wurde, und es fragt sich, ob wir diesen Fehlbetrag auf die Methode oder eine thatsächliche Zerstörung in Anrechnung bringen wollen. Nach Allem scheint mir das erstere berechtigt, aber selbst bei der zweiten Annahme würde es sich um Zahlen handeln, die kaum noch in's Gewicht fallen, da hiernach an wasserfreier Säure im Maximum rund 0,040 *g* in 60 Tagen zersetzt wären. Ein, wenn auch geringer Fehler wäre aber auch hiervon noch abzuziehen, und es bleibt als Resultat somit, dass eine sicher nachweisbare resp. merkliche Säurezerstörung unter den eingehaltenen Bedingungen nicht anzunehmen ist. Wie erheblich solche dagegen bei gleichzeitigem Zutritt von Licht ausfällt, zeigt die eine der oben aufgeführten Zahlen, wo in 97 Tagen 0,5 *g* krystallisirte Säure total zersetzt war — also in einem Tage über 5 *mg*. —

Es ist nunmehr noch der Fall in Rechnung zu ziehen, dass eventuell abgestorbene organische Massen, todte Theile der Pilzdecke etc., in irgend einer Weise an einer Zerstörung betheiligt sein können, aber auch diese Frage ist in dem gleichen Sinne zu entscheiden. Die Ausführung der Versuche war dieselbe, nur wurde der mit Oxalsäure versetzten Nährlösung vor dem Erhitzen im Dampfsterilisirungscylinder eine 4—6 *g* schwere lebende Penicilliumdecke zugegeben, die in dieser Weise, ohne vorher von bestimmten Stoffen — wie das beim Auskochen für sich unvermeidlich — befreit zu werden, abgetödtet wurde. Ich beschränke mich auf die Erwähnung eines Versuches, der unter den ganz gleichen Verhältnissen wie vorher statt 1,730 = 1,682 *g* Oxalat — also ein Deficit von 0,048 *g* — lieferte, und füge hinzu, dass hier, wie bei Abwesenheit todter Pilzdecken, übereinstimmende Resultate in vier Versuchen mit oxalsaurem Kali erhalten wurden. Endlich erwähne ich nebenbei, dass auch 2 *g* zerschnittener grüner Blätter unter Zusatz einiger Tropfen Aether mit 6 *ccm* der Anfangs genannten verdünnten Oxalsäure 220 Tage bei Lichtabschluss in Berührung eine Zersetzung dieser — welche nach Versuchsbeendigung gleiches Titre zeigte — nicht bewirkt hatten¹).

Bei Culturversuchen dürften demnach wohl kaum irgend welche der in Betracht kommenden Stoffe eine Säurezerstörung veranlassen, wenigstens in dem Masse, dass solche in Rechnung gezogen werden muss, und da ein spontaner Zerfall innerhalb 200—300 Tagen nach unseren anfänglichen Ermittelungen gleichfalls ausgeschlossen ist, so bleibt bei Abwesenheit der Lichtwirkung nur die des Organismus selbst, welcher in irgend einer Weise Bedingungen für ihre Zersetzung schafft. Ueber diese habe ich a. a. O. bereits einige Mittheilungen gemacht, und ich möchte solche hier etwas ausführlicher an der Hand neuerdings angestellter Versuche erörtern.

III. Einfluss des lebenden Pilzes.

Es verdient zunächst die Thatsache Beachtung, dass die Wirkung lebender Zellen keine ganz unbedingte ist, sondern in hohem Maasse sich von den näheren Umständen, als deren bedeutsamster sich die procentische Menge der anwesenden Säure darstellt, abhängig erweist.

---

1) An Lauge wurden 5,8 *ccm* gebraucht (6 *ccm* der Säure beanspruchen 5,3 *ccm*).

Sobald die Concentration ihrer Lösung kaum ein Procent erreicht, erlischt die Zerstörungsfähigkeit des Organismus offenbar in Folge einer Schädigung durch solche, und dementsprechend beobachten wir dann auch in sonst gut nährenden Zuckerlösungen keine Pilzentwickelung nach erfolgter Aussaat. Weder *Aspergillus*- noch *Penicillium*-Sporen (desgleichen solche von *Mucor*, *Peziza Sclerotiorum* und *P. Fuckeliana*) kamen in Nährlösungen zur Entwickelung, die neben 3 resp. 10 pCt. Zucker 1 und 1,5 *g* krystallisirte Oxalsäure enthielten (50 *ccm* mit Ammonnitrat oder Kaliumnitrat als Stickstoffquelle), so dass solche noch nach 40 und 60 Tagen ohne Mycelbildung blieben. Wie hier die jungen Sporenschläuche nach Kurzem absterben und die Wiederbestimmung der Säure über die Fehlergrenze hinausgehende Verluste nicht ergiebt, so scheinen auch ausgewachsene Decken in ähnlicher Weise empfindlich zu sein, indem wenigstens durch solche von *Aspergillus* nach 40 Tagen Säureabnahmen nicht constatirbar waren, und selbst *Penicillium* bei Zuckergegenwart in einem Falle nur ein Deficit von 32 *mg* ergab (40 Tage, Deckengewicht 2,1 *g*, bei *Aspergillus* 3,5—5 *g*).

Ein wesentlich anderes Resultat erhalten wir jedoch bei Herabsetzung der Säureconcentration unter 1 pCt.: Nunmehr vermögen die Hyphen beider Pilze eine allmähliche Zerstörung zu veranlassen, die um so rascher verläuft, je günstiger hierfür die Bedingungen, wie sie durch Temperatur und Nährlösungszusammensetzung gegeben sind, liegen. 0,5 pCt. krystallisirte Säure vermag eine Sporenkeimung auf gutem Substrat nicht mehr zu unterdrücken, wenn auch selbst 0,2 pCt. die Entwickelung von *Aspergillus* auf gewissen, sonst nicht ungünstigen Nährlösungen (10 pCt. Weinsäure) noch ausserordentlich beeinträchtigen kann, sodass unter sonst gleichen Verhältnissen in der gleichen Zeit nur ein Viertel an Pilzgewicht erzeugt wird. In den meisten Fällen wählte ich einen Zusatz von 0,4 pCt. und konnte so in einer ganzen Reihe von Versuchen das allmähliche Verschwinden constatiren, welches jedoch bei gewöhnlicher Temperatur stets ein langsames ist[1]). So war von der wachsenden Decke der zwei Pilze nach 113 Tagen in 3 Fällen die Gesammtmenge der der Zuckernährlösung zugefügten 0,2 *g* Säure verschwunden, während in einem vierten Fall noch ein Rest von 0,040 *g* sich vorfand; die totale Zersetzung dürfte aber schon früher beendet gewesen sein, da wir mit dem Umstande zu rechnen haben, dass *Aspergillus* unter den gewählten Verhältnissen zunächst selbst freie Säure abspaltet, und somit das bei Beendigung des Versuches constatirte Fehlen auch das Wiederverschwinden dieser einschliesst. Kürzlich wurde von mir darauf hingewiesen, ein welch' erheblicher Einfluss dabei der Temperatur zukommt, denn es genügt eine Wärmesteigerung von 15° C. auf

---

[1]) Ueber den Einfluss der Temperatur vergl. diese Ber. 1891, Heft VI. p. 163. — Die hier gemachten Angaben gelten stets für Zimmertemperatur.

35° C. um das Verschwinden fast der Gesammtmenge der Säure bereits nach 19 Tagen zu zeigen. Dabei äussert sich auch hier die Wirkung der steigenden Concentration, da ein Mehr von 0,1 pCt. schon merklichen Einfluss übt, eine die Pilzentwickelung stark einschränkende Verdoppelung (auf 1 pCt.) jedoch die Zersetzung zunächst verhindert. Es wurde auch bereits betont, wie gerade bei *Aspergillus* die Qualität der benutzten Stickstoffquelle jenen Vorgang sichtlich beeinflusst, indem die Anwesenheit von Salmiak nicht allein die Abspaltung solcher im Stoffwechsel ausschliesst, sondern nunmehr auch gleichzeitig noch von aussen zugeführte Säure schneller zerstört wird. Der Verlauf des Vorganges wurde in folgenden Versuchen näher verfolgt. Versuchsanstellung: Sporenaussaat von *Aspergillus* auf 10procentige Zuckerlösung (50 resp. 100 *ccm*) mit Zusatz von 0,2 resp. 0,4 *g* krystallisirter Säure; Ausfällung derselben zu verschiedenen Terminen aus Bruchtheilen der Lösung.

Nach 10 Tagen wurden in 10 *ccm* der herausgenommenen Nährlösung 0,030 *g* Oxalat gefällt; 0,046 *g* wären bei völligem Intactsein der Säure und Nichtanrechnung etwaiger Versuchsfehler zu erwarten gewesen. Nach 80 Tagen ergab der Rest der Culturflüssigkeit noch 0,073 *g* Oxalat, während die Pilzdecke ein Gewicht von 1,240 *g* erreicht hatte. Der überwiegende Theil von 0,2 *g* Säure war demnach zersetzt worden.

In einer anderen Cultur wurden nach 10 Tagen in 10 *ccm* (Vol. 100 *ccm*) 0,010 *g*, nach 33 Tagen 0,018 *g* Oxalat gefunden, und nach 80 Tagen war in den noch bleibenden 80 *ccm* keine Spur der ursprünglichen Säure (0,4 *g*) mehr nachweisbar (Pilzgewicht: 2,300 *g*).

Diese Zahlen erhalten aber besondere Bedeutung, wenn wir zum Vergleiche die Resultate der unter sonst ganz übereinstimmenden Bedingungen angestellten Culturen mit Ammonnitrat als Stickstoffquelle heranziehen, wo ein Oxalsäurezusatz nicht stattfand, denn hier sehen wir Mengen von 300—800 *mg* freier Säure zu den einzelnen Zeitpunkten in der Cultur auftreten. Es darf demnach wohl angenommen werden, dass in den angeführten Fällen wenigstens die gleichen Beträge gleichzeitig mit zersetzt sind, da ein Grund zur Annahme principiellen Fehlens nicht vorliegt (vergl. Kalkwirkung), und wir im Gegentheil zeigen können, dass die Ansammlung einer Nichtzersetzung entspricht.[1]) Dementsprechend pflegt ja auch solche in alten Culturen bis zum gänzlichen Verschwinden wieder zurückzugehen, und experimentell können wir diese Thatsache selbst an älteren Pilzdecken, die einer Lösung der freien Säure aufgelegt wurden, direct erweisen. So ergaben einige in den Einzelheiten der Ausführung mit den vorhergehenden ganz übereinstimmende Versuche noch Folgendes:

Als Deficit an Oxalat wurden nach 26tägiger Berührung einer

---

[1]) Vergl. dazu auch die Wirkung säurebindender Salze bei höherer Temperatur. l. c.

0,4 *g* schweren *Aspergillus*-Decke mit einer halbprocentigen Säurelösung[1]) 0,075 *g* gefunden, in einem anderen Falle nach derselben Zeit dagegen nur 0,060 *g* — Zahlen, die im Uebrigen unter Berücksichtigung der möglichen Fehlerquelle nicht sehr in's Gewicht fallen. In zwei weiteren Versuchen mit 1 und 1,2 *g* schweren Decken wurden 0,098 und 0,082 *g* Fehlbetrag ermittelt (NH_4Cl-Minerallösung) und endlich für *Penicillium* (2 *g* schwere Decke) ein Deficit von 0,109 *g* und nach 73 Tagen ein solches von 0,203 *g*, während nach 107 Tagen von beiden Species in mehreren Fällen die Gesammtmenge von 0,2 *g* kryst. Säure zerstört war.

Es ist bekannt, dass oxalsauren Salzen nicht die gleiche Zersetzlichkeit, wie sie die freie Säure charakterisirt, zukommt, und dass Oxydationsmittel bei mittleren Temperaturen im Allgemeinen erst auf die durch andere Agentien in Freiheit gesetzte Säure einwirken. Das gilt ebensowohl für die fixen Alkalioxalate, wie für das bekanntlich so gut wie unlösliche Kalkoxalat, dessen Zersetzung im Allgemeinen nur unter Mitwirkung einer anderen Säure vorstellbar ist, und so auch zu einer gelegentlichen Lösung — bei der jedoch auch noch andere Momente mitwirken können — führen kann. Neuerdings dargelegte Anschauungen verkennen die Natur speciell dieser Verbindung durchaus und begehen überdies den Fehler, die Summe der krystallisirenden Substanzen von einem Sonderfall aus zu beurtheilen. — Unseren Erfahrungen über den chemischen Charakter der Oxalate entsprachen auch die Resultate der Versuche über die etwaige Wirkung des Lichtes auf 3procentige Kaliumoxalatlösungen, indem hier die Abnahme der Säure bei Gegenwart von Nährsalzen nach rund 8monatiger Versuchsdauer die Fehlergrenze nicht erheblich überschritt.[2]) Dementsprechend beobachteten wir auch, dass lebende Pilzdecken, derartigen Lösungen aufgelegt, nur unter besonderen Umständen den beabsichtigten Erfolg haben, insbesondere aber solche von *Aspergillus* bei Abwesenheit eines anderweitigen Nährstoffes so gut wie wirkungslos sind. So gab ein Versuch nach 66 Tagen ein Deficit an Säure von ca. 30 *mg* (angewandt 2,015 *g* Kalioxalat auf 50 *ccm* NH_4NO_3-Mineralsalzlösung; ermittelt: 1,562 *g* Oxalat, berechnet: 1,599 *g*). Etwas beträchtlichere

---

[1]) Sofern nicht anders bemerkt, gilt für alle diese Versuche ein Volumen von 50 *ccm* mit der angegebenen Nährlösung (1,75 pCt. der betreffenden Salze enthaltend) und gleiche Kolbengrösse (ca. 300 *ccm*). Dass Lichtabschluss selbstverständlich stattfand, wo es sich um Constatirung der Wirkung anderer Factoren handelt, braucht nicht hervorgehoben zu werden.

[2]) Beispielsweise ergaben 2 Versuche mit 1,5 *g* Kalioxalat in 50 *ccm* NH_4NO_3-Nährlösung, welche 258 Tage der Wirkung des zerstreuten Tageslichtes ausgesetzt waren, an oxalsaurem Kalk: 1,112 und 1,060 *g* (berechnet 1,190 *g*) und somit ein Deficit von 0,078 und 0,130 *g*, sodass sich ohne Berücksichtigung der Fehlerquelle ein Fehlbetrag von ungefähr 40 und 80 *mg* wasserfreier Säure berechnet.

Differenzen ergab die Benutzung von *Penicillium*, wo beispielsweise in 2 Versuchen nach 35 Tagen ein Fehlbetrag von 0,076 *g* und 0,150 *g* Oxalat ermittelt wurde. (Deckengewicht ca. 5 *g*, angewandt an oxalsaurem Kali 2,040 *g* und 1,363 *g* erhalten; an Ca-Oxalat: 1,542 *g* und 0,932 *g*; berechnet: 1,619 *g* und 1,082 *g*; 50 *ccm* Ammonnitratlösung.)

Setzen wir aber nunmehr gleichzeitig einen guten Nährstoff zu, so ist unter gewissen Bedingungen bei beiden Pilzen der Erfolg ein ganz verschiedener, *Aspergillus* consumirt nicht allein das Kaliumoxalat nicht, sondern solches giebt noch Veranlassung zu einer Säurevermehrung, während *Penicillium* dasselbe nunmehr mit relativ grosser Schnelligkeit zersetzt, sodass in einem Falle nach 28 Tagen bereits über 1 *g* desselben zerstört war.[1]) Aus diesen Resultaten ableiten zu wollen, dass *Aspergillus* die Fähigkeit der Oxalatzersetzung nicht zukommt, wäre natürlich verfehlt, denn allein die näheren Bedingungen sind bei diesen Vorgängen massgebend, und dementsprechend können wir durch Abänderung derselben die gleiche Thatsache auch für diesen Pilz constatiren.

Wählen wir die Mineralsalze derart, dass durch den Stickstoffconsum Gelegenheit zum Disponibelwerden einer Mineralsäure geschaffen wird, so vermag diese nunmehr eine Sättigung des mit der Oxalsäure verbundenen Alkalis zu bewirken, und wir beobachten unter auch sonst günstigen Zerstörungsbedingungen eine nicht unbeträchtliche Abnahme derselben.

Beispiel: Eine 10procentige mit Sporen von *Aspergillus* geimpfte Zuckernährlösung mit Salmiak als Stickstoffverbindung (50 *ccm*), der 1 *g* kryst. Kaliumoxalat zugesetzt war, ergab nach 80 Tagen neben einer Pilzernte von 1,404 *g* : 0,370 *g* Kalkoxalat, während sich rund die doppelte Menge berechnet. Durch Bestimmung der Säure in 10 *ccm* derselben, welche bereits nach 33 Tagen herausgenommen wurden, ergab sich, dass nach dieser Zeit eine Zersetzung noch nicht begonnen, sondern zunächst ein Mehr an Säure vorhanden war (gefunden 0,150 *g* Oxalat; berechnet 0,079 *g*, also + 0,071 *g*); sodass sich hiernach die Wirkung erst nach längerer Zeit äussert.

In einem anderen Versuche (100 *ccm*), dem 1 *g* oxalsaures Ammon zugefügt war, wurde nach 80 Tagen ein Oxalatausfall von 0,525 *g* constatirt. (Gefunden: 0,672 *g*, berechnet 1,197 *g*, während die Ernte 2,572 *g* betrug). Es ist also auch hier ungefähr die Hälfte der Säure zersetzt worden, und dabei ist zu beachten, dass gleichzeitig die Ansammlung, wie sie eine veränderte Stickstoffverbindung unter sonst

---

1) Bot. Zeitung, 1891, p. 327. Die Durchschnittsberechnung ergiebt an täglich zerstörtem Alkalioxalat ungefähr 28 *mg*; da der Vorgang aber anfangs nur langsam verlaufen kann, so dürfte später weit mehr zersetzt werden. Dagegen ergab die gleiche pilzfreie Nährlösung, welcher 1,002 *g* Kalioxalat zugesetzt, nach 41 Tagen: 0,785 *g* Kalkoxalat an Stelle der berechneten 0,795 *g* (Deficit 0,010 *g*).

ganz gleichen Umständen zur Folge hat, ganz unterdrückt wurde. Es ist nicht daran zu zweifeln, dass der gleiche Effect bei Zusatz von Kalkoxalat erreicht werden kann, sofern solches in Lösung übergeführt[1]) bezw. durch irgend eine andere Säure die Oxalsäure dauernd partiell ausgetrieben und so successive im Stoffwechsel zersetzt wird. Naturgemäss muss aber eine solche bei Zerstörung von Oxalaten die Bindung der freiwerdenden Basis übernehmen, da sowohl diese in freiem Zustande in der Zelle nicht gut denkbar, als auch überdies auf Grund ihrer nachtheiligen Wirkung den Process selbst alsbald unterdrücken würde. Tritt als solche Kohlensäure ein,[2]) so ist zu erwägen, in wie weit solches vom gebildeten Carbonat gilt. Uebrigens liegt da, wo stete Gelegenheit zur Abspaltung freier Oxalsäure verhanden — wie wir dies für pflanzliche Verhältnisse annehmen dürfen, — dieser Fall nicht sehr nahe, und im Ganzen wird es nutzbringender sein, an Stelle der neuerdings mit Vorliebe erwogenen Möglichkeiten entsprechende Versuche treten zu lassen.

Wie erfolgreich durch das willkürliche Betonen jener Möglichkeiten die bisher keineswegs unklare Sachlage verwirrt ist, zeigt ein genauerer Einblick der heutigen Litteratur des Gegenstandes, in der die Hypothese das massgebende und das Experiment — in mehr oder weniger kritischer Anordnung — eine mehr untergeordnete Rolle spielt.

In wie weit Uebereinstimmung zwischen Licht- und Stoffwechselwirkung auf freie Oxalsäure in den Einzelheiten besteht, vermögen wir nicht anzugeben. Möglicherweise handelt es sich in beiden Fällen um eine Sauerstoffübertragung, obschon eine Zerspaltung nicht ausgeschlossen ist, wenn auch speciell im letzten Falle eine Oxydation wahrscheinlich ist, im Uebrigen auch beides stattfinden mag, und im Stoffwechsel auch eine Reduction zu erwägen ist. Die nachgewiesene Begünstigung durch Wärmezufuhr deutet nicht nothwendig allein auf nur eine der drei Möglichkeiten, denn solche fördert nicht allein Oxydationsvorgänge, sondern wirkt überall beschleunigend auf den Umsatz, muss also auch den schnelleren Verlauf von Zerspaltungen und Reductionen zur Folge haben. Unsere vorzugsweise mit zwei Species angestellten Versuche fordern zu einer Ausdehnung auch auf andere Arten auf, obschon ein gleichsinniger Ausfall von vornherein nicht zu bezweifeln ist und durch a. a. O. mitgetheilte Culturresultate so gut wie erwiesen ist, denn auch in Culturen mit *Peziza Sclerotiorum*, *P. Fuckeliana*,

---

[1]) Wahrlich, welcher den Schimper'schen Angaben in Betreff der Beweglichkeit des Oxalates in mehreren Punkten entgegentritt, hält entstehende Oxalsäure an der etwaigen Lösung von Krystallen betheiligt. Inaug. Dissertation. Marburg 1889.

[2]) Bei Anwesenheit von saurem Kaliumphosphat in der Nährlösung kann auch dies die Bindung des disponibel werdenden Alkalis übernehmen, wie solches ja gleichfalls die aus dem consumirten Alkalinitrat abgespaltene Basis sättigen kann, ohne dass hierfür Oxalsäure nothwendig einzutreten braucht.

Aspergillus glaucus, *Mucor stolonifer* vermögen wir die Wiederzerstörung der zunächst abgespaltenen Säure zu verhindern. *Aspergillus niger* und *Penicillium glaucum* verdienen darum noch ein besonderes Interesse, als sie gewissermassen zwei extreme Fälle zur Anschauung bringen, indem der eine die Säure relativ leicht, der andere dagegen sehr träge weiter zu zerstören vermag. Dementsprechend beobachteten wir auch, dass sie in den Culturen des letzteren nicht regelmässig nachweisbar und verhältnissmässig gewaltsame Mittel (Natriumphosphat) erst die Eliminirung der nur im status nascens gegebenen aus dem Umsatz bewirken, während es deren bei *Aspergillus*, wo meist erhebliche Mengen real abgespalten werden, nicht bedarf. Nur langsam vermag dieser Pilz das nachtheilig wirkende intermediäre Product weiter zu verändern. Aber in beiden Fällen ist dasselbe — wenn auch nur vorübergehend — gegeben, wie solches allgemein durch die Möglichkeit seiner Ansammlung erwiesen ist, und darin liegt trotz des sonst verschiedenartigen Verhaltens das Uebereinstimmende. Jenes ist im Grunde aber ebensowenig auffallend wie anderweitige in der Natur des beiderseitigen Stoffwechsels begründete Differenzen.

Unterschiede ganz ähnlicher Art werden wir auch bei höheren Pflanzen, wo Oxalate bald fehlen, bald reichlich angesammelt werden, erwarten dürfen, ohne dass solche auffallend genannt werden dürfen oder gar zu besonderen Schlüssen berechtigen. Wie manchen höheren Pilzen[1]), so pflegen auch gewissen parasitischen Phanerogamen[2]) Oxalate — voraussichtlich aus dem gleichem Grunde wie bei *Penicillium* — zu fehlen, während im Allgemeinen perennirende Gewächse mit ergiebigen, einen lange andauernden Umsatz vorschreibenden, doch langsamen secundären Wachsthumsvorgängen daran reich zu sein pflegen. Stets werden hier die Umstände wie die Eigenart für den Effect entscheidend sein, und es ist nach den jetzigen Erfahrungen ebenso unbewiesen wie unwahrscheinlich, dass die Bildung oxalsaurer Salze zu concreten Stoffbildungsvorgängen[3]) in causalem Zusammenhang steht. Und dies gilt naturgemäss auch für das Auftreten des Calciumoxalats, für welches — wie ich das a. a. O.[1]) dargelegt — ganz andere Momente als massgebend anzusehen sind, obschon noch neuerdings durch mit mehr Eifer als Kritik unternommene Versuche unter einseitiger speculativer Verwerthung der vieldeutigen Resultate jene Anschauung wahrscheinlich zu machen gesucht wurde. —

---

[1]) Vergl. die betreffenden Aschenanalysen bei WOLFF, aus denen sich Zurücktreten von Kalk, wie von organischen Säuren ergiebt.

[2]) Bei *Lathraea* wie *Cuscuta* fehlen irgendwelche oxalsauren Salze so gut wie ganz, obschon gerade erstere Pflanze sich relativ reich an Kalk — der wahrscheinlich als Carbonat den Membranen eingelagert — erweist. (In Betreff des Näheren sei auf eine in Kurzem erscheinende Mittheilung verwiesen.)

[3]) Vergl. die Arbeiten von KOHL und SCHIMPER, Bot. Zeitung, 1888. Flora, 1890. Bot. Centralbl. 1888. Bot. Zeitung, 1891 (eine „Berichtigung“). Bot. Centralbl. 1890 und KOHL, „Anatom.-physiol. Unters. der Kalksalze.“ Marburg, 1889. — In einer früheren Arbeit wies ich bereits darauf hin, dass die Säureentstehung nicht unter beliebigen Bedingungen in der lebenden Zelle stattfindet, obschon ich die Nitratbedeutung für den Process zu überschätzen geneigt war. Die Nothwendigkeit einer weiteren Prüfung dieser Hypothese hob ich jedoch hervor, und sie findet durch die neuerdings ermittelten Thatsachen Erledigung. (Diese Ber. 1889. p. 232.)

Leipzig, 15. Juli 1891.

32. W. Palladin: Ergrünen und Wachsthum der etiolirten Blätter.

Eingegangen am 24. Juli 1891.

Es ist lange bekannt, dass etiolirte Pflanzen im Sonnenlichte rasch ergrünen. Um die Bedingungen der Chlorophyllbildung näher kennen zu lernen, benutzte ich nicht die ganzen Pflanzen, sondern nur Blätter (stets ohne Blattstiel). Meine Untersuchungen habe ich an Weizen und an Bohnen *(Vicia Faba)* gemacht. Die Samen wurden in Flusssand gesäet.

Etiolirte Blätter legte ich auf destillirtes Wasser oder auf Lösungen verschiedener Substanzen, und dann stellte ich sie in's zerstreute Sonnenlicht.

Versuch 1.

Vicia Faba. 18tägige Pflanzen. Temperatur 21—24 °C.

a) Destillirtes Wasser.

Nach zwei Tagen waren die meisten Blätter noch gelb, nur einige sehr schwach grün. Unbedeutendes Wachsthum. Nach drei Tagen waren die meisten Blätter abgestorben.

b) Kalknitrat 0,3 pCt.

Allmähliches Absterben ohne Chlorophyllbildung.

c) Rohrzucker 10 pCt.

Nach 24 Stunden waren die meisten Blätter grün; nach zwei Tagen alle Blätter. Unbedeutendes Wachsthum. Nach drei Tagen waren einige Blätter abgestorben.

d) Rohrzucker 10 pCt. und Kalknitrat 0,3 pCt.

---

[1]) Bot. Zeitung, 1891.

Nach 24 Stunden lebhaftes Ergrünen. Nach drei Tagen alle Blätter gesund. Gutes Wachsthum.

Dieser Versuch bestätigt Untersuchungen von BÖHM[1]) über begünstigende Wirkung der Kalksalze auf das Wachsthum etiolirter Blätter. Eiweissreiche etiolirte Blätter von *Vicia Faba* bleiben unentwickelt aus Mangel an Kalksalzen, die bei normalen Bedingungen mit dem Transpirationsstrom zugeführt werden.

Versuch 2.

Vicia Faba. 12tägige Pflanzen. Temperatur 27—30° C.

a) Destillirtes Wasser.

Allmähliches Absterben ohne Chlorophyllbildung.

b) Rohrzucker 10 pCt. und Kalknitrat 0,3 pCt.

Alle Blätter sind grün und gesund.

Versuch 3.

Etiolirte Blätter von *Vicia Faba* wurden auf Eisengehalt analysirt. In Aschenlösungen liess sich immer mit Rhodankalium und mit Blutlaugensalz die Gegenwart von Eisen nachweisen.

In etolirten Blättern von *Vicia Faba* bildet sich also im Lichte kein Chlorophyll bei Abwesenheit von Eisen.

Versuch 4.

Etiolirte Blätter von *Vicia Faba* wurden auf Lösungen von Eisensalzen (Eisenchlorid, Eisensesquichlorid, Eisensulfat und essigsaurem Eisen) verschiedener Concentration gelegt.

Nach drei Tagen waren die meisten Blätter noch gelb.

Versuch 5.

Vicia Faba. 12tägige Pflanzen. Temperatur 26—28° C.

4,75 *g* der frischen etiolirten Blätter wurden mit kaltem Wasser unter Zufügung von etwas Alaun und Kupferoxydhydrat extrahirt, die Extracte mit Salzsäure versetzt und drei Stunden im Wasserbade erhitzt, dann mit Natronlauge genau neutralisirt und filtrirt. In der abfiltrirten Flüssigkeit wurde durch FEHLING'sche Lösung die Gesammtmenge der in Wasser löslichen Kohlenhydrate bestimmt. Es wurde keine Glykose gefunden.

In etiolirten Blättern von *Phaseolus multiflorus* konnte KARSTEN[1]) auch keine Glykose constatiren.

Aus diesem Versuche folgt, dass in etiolirten Blättern von *Vicia Faba* keine in Wasser löslichen Kohlenhydrate vorhanden sind. Also

---

1) BÖHM, Ueber den vegetabilischen Nährwerth der Kalksalze. Sitzungsber. Wien. Akademie. Mathem.-Naturw. Classe. LXXI. Band. 1. Abth. 1875. S. 287.

in genannten Blättern bildet sich im Lichte kein Chlorophyll bei Abwesenheit von Zucker.

Versuch 6.

Vicia Faba. 10tägige Pflanzen. Temperatur 28—30° C.

2,95 *g* der frischen etiolirten Blätter wurden auf Gehalt an löslichen Kohlenhydraten analysirt. Es wurde keine Glykose gefunden.

Versuch 7.

Vicia Faba. 21tägige Pflanzen. Temperatur 14—20° C.

5,70 *g* der bei 100—110° C. getrockneten etiolirten Blätter wurden auf Glykosegehalt analysirt. Keine Glykose.

Versuch 8.

Vicia Faba. 7tägige Pflanzen. Temperatur 26—30° C.

a) Blätter auf destillirtem Wasser.

Nach 24 Stunden alle Blätter gelb.

b) Ganze etiolirte Pflanzen in Töpfen.

Nach 24 Stunden alle Blätter grün.

In diesem Falle wurde Chlorophyll auf Kosten des aus anderen Pflanzentheilen mit dem Transpirationsstrom zugeführten Zuckers gebildet.

Versuch 9.

Vicia Faba. 13tägige Pflanzen. Temperatur 26—30° C.

a) Blätter auf destillirtem Wasser.

Allmähliches Absterben ohne Chlorophyllbildung.

b) Blätter auf Traubenzuckerlösung von 10 pCt.

Nach 24 Stunden waren die meisten Blätter grün.

c) Ganze etiolirte Pflanzen in Töpfen.

Nach 24 Stunden waren alle Blätter grün.

Versuch 10.

Etiolirte Blätter von Weizen. 5tägige Pflanzen. Temperatur 25 bis 27° C.

a) Destillirtes Wasser.

Nach 24 Stunden sind alle Blätter grün.

b) Rohrzucker 10 pCt.

Nach 24 Stunden sind alle Blätter grün.

In diesem Falle hatte Zucker keine begünstigende Wirkung.

c) 42,60 *g* frischer etiolirter Blätter wurden auf Gehalt an löslichen Kohlenhydraten analysirt.

Auf 100 *g* frischer Blätter kamen 2,67 *g* lösliche Kohlenhydrate.

---

1) Karsten. Landw. Versuchsstationen. XIII. 1871. S. 188.

Versuch 11.

Etiolirte Blätter von Weizen. 10tägige Pflanzen. Temperatur 25—27° C.

a) Destillirtes Wasser.

Nach 24 Stunden sind alle Blätter grün.

b) Rohrzucker 10 pCt.

Nach 24 Stunden alle Blätter grün.

c) 10,15 *g* frischer Blätter wurden auf Inhalt an löslichen Kohlenhydraten analysirt.

Auf 100 *g* frischer Blätter 0,85 *g* lösliche Kohlenhydrate.

Versuch 12.

Weizen. 5tägige Pflanzen. Temperatur 28—30° C.

Die abgeschnittenen etiolirten Blätter wurden 4 Tage in einem dunklen Raume in destillirtem Wasser cultivirt und dann dem Einflusse des Sonnenlichtes ausgesetzt.

Nach 24 Stunden schwache Chlorophyllbildung nur in den unteren Blatthälften. Obere Blatthälften bleiben gelb.

Aus den hier mitgetheilten Versuchen kann man folgende Schlüsse ziehen:

1. Ohne Zucker ist kein Chlorophyll in den Pflanzen.
2. Erstes Chlorophyll in Blättern der keimenden Pflanzen bildet sich auf Kosten des aus den Samen mit dem Transpirationsstrome zugeführten Zuckers.
3. Mangel an Kalk ist eine der Ursachen, dass etiolirte Blätter von *Vicia Faba* unentwickelt bleiben.

Charkow, Universität.

33. Ernst H. L. Krause: Die Eintheilung der Pflanzen nach ihrer Dauer.

Eingegangen am 25. Juli 1891.

Die übliche, in den Lehrbüchern und Floren verbreitete Eintheilung der Pflanzen nach der Lebensdauer ist eine in mehrfacher Beziehung unbefriedigende und unwissenschaftliche. In der Regel werden die Gewächse eingetheilt in einjährige und zweijährige Kräuter, in Stauden, Sträucher und Bäume. Genau genommen bezieht sich diese Eintheilung nur theilweise auf die Dauer der Gewächse, indem Stauden, Sträucher und Bäume sämmtlich ausdauernd sind, und der Unterschied zwischen diesen Abtheilungen auf dem Bau und dem Wuchs der Stengel bezw. Stämme beruht. Doch welchen Namen das System führt, ist Nebensache. Ein wesentlicher Fehler liegt in der Art der Eintheilung selbst, weil sie einerseits biologisch ähnliche Formen trennt und andererseits wesentlich verschiedene Organisationen nebeneinander stellt.

Von den nur einmal blühenden (hapaxanthen) Pflanzen kann ich hier absehen. ASCHERSON hat in seiner Flora der Provinz Brandenburg eine allen Anforderungen genügende Eintheilung dieser Formen gegeben, indem er unterscheidet: Einjährige Sommerpflanzen ⊙, überwinternde einjährige Pflanzen ¨⃝, zweijährige ⊙⊙ und mehrjährige einmal blühende Pflanzen ⊙—⊙. Das Zeichen ¨⃝ bedeutet in älteren Schriften eine zweijährige Pflanze und wird auch jetzt noch oft in diesem Sinne gebraucht, es ist doppeldeutig geworden. Eine allgemeine Annahme der ASCHERSON'schen Bezeichnung ist deshalb sehr wünschenswerth. Wer besondere Zeichen für die einjährigen Sommer- und Winterpflanzen für unnöthig oder unbequem hält, kann ja ⊙ für beide anwenden, und ¨⃝ ausfallen lassen. Für manche Arbeiten wird es wünschenswerth sein, ein gemeinsames Zeichen für alle einmalblühenden Pflanzen zu haben; in solchen Fällen empfiehlt sich der Gebrauch von ○, wenn man nicht vorzieht, nach englischem Vorbild statt der Zeichen Buchstaben zu setzen (A. B. P. etc. = annuus, biennis, perennis etc.)

Bezüglich des Begriffes Staude ist die landläufige Definition eine ungenaue. Hierauf ist schon früher — ebenfalls von ASCHERSON — hingewiesen. Dieser ausgezeichnete Florist hebt hervor, dass Stauden im eigentlichen Sinne nur die Gewächse seien, deren oberirdische Theile zu bestimmten Zeiten (in unserem Klima vorwiegend im Winter) ganz absterben, dass aber der Name Staude ausgedehnt werde auf solche Pflanzen, deren oberirdische Theile nicht ganz absterben, ohne indess „eigentlich holzig“ zu werden. Wenn diese biologische Verschiedenheit unter den Stauden nichts anderes zu bedeuten hätte, als dass es keine scharfe Grenze zwischen Staude und Halbstrauch gäbe, so lohnte es nicht, darauf zurückzukommen, denn absolute Grenzen finden wir in der Natur längst nicht überall, wo wir sie haben möchten. Der Fehler des alten Systems liegt vielmehr darin, dass man die Stauden in erster Linie durch die krautige, die Sträucher durch die holzige Beschaffenheit der Triebe kennzeichnet. Die Verholzung steht aber nicht im geraden Verhältniss zur Dauer und zur Dauerhaftigkeit der Axen. Dies erhellt schon aus der Thatsache, dass einige hapaxanthe Pflanzen Holzstämme bilden (z. B. *Melanoselinum*). Noch klarer ergiebt sich die Unrichtigkeit der bisherigen Eintheilung aus der Betrachtung der verschiedenen Wachsthumsformen der Sträucher. Unter den Formen nämlich, die bisher allgemein als Sträucher bezeichnet sind, finden sich welche mit vollkommen hapaxanthen oberirdischen Organen. Dahin gehört eine grosse Zahl von *Rubus*-Arten. Die oberirdischen Theile dieser sogenannten Sträucher (z. B. *Rubus Idaeus* L.) sind echt zweijährig; es verhalten sich diese Arten zu den Stauden im engsten Sinne gerade so wie die zweijährigen Kräuter zu den einjährigen. Biologisch besteht ein grosser Unterschied zwischen diesen „Büschen“, wie ich sie schon früher vorläufig genannt habe, und den eigentlichen Sträuchern. Friert z. B. *Rubus suberectus* bis zum Erdboden ab, so verliert er nur die Früchte eines Jahres, während *Ulex europaeus* in der gleichen Lage in die grösste Lebensgefahr geräth. Uebrigens hat schon HAYNE gerade für *Rubus*-Arten mit zweijährigen Stengeln den Ausdruck „Staudenstrauch“ gebraucht.

Die Eintheilung der ausdauernden Gewächse, wenn sie mit der für die einmalblühenden getroffenen gleichwerthig und gleichförmig sein soll, darf nicht von der anatomischen Beschaffenheit der Pflanzentheile ausgehen, sondern muss deren Dauer in erster Linie berücksichtigen. Die Unterabtheilungen der Hapaxanthen sind gegründet auf die Lebensdauer der Pflanze, die der Perennen müssen auf die Lebensdauer der Organe gegründet werden, nur so wird eine gleichwerthige Eintheilung möglich.

Die ausdauernden Pflanzen zerfallen in solche, bei denen nur unterirdische Theile ausdauern, und in solche, bei denen ausdauernde oberirdische Triebe vorkommen. Diejenigen, bei denen alle oberirdischen Theile eine kurzbegrenzte Lebensdauer haben und nur unterirdische Organe perenniren, lassen sich weiter eintheilen in 1) Arten, deren oberirdische Theile im Laufe eines bestimmten Jahresabschnittes ihre ganze Entwickelung vollenden, so dass zeitweise oberirdische Theile überhaupt nicht vorhanden sind und 2) Arten, deren oberirdische Theile zu ihrer Entwickelung bis zur Fruchtreife mehr als ein Jahr gebrauchen oder sich unabhängig von der Jahreszeit entwickeln, so dass zu jeder Jahreszeit solche oberirdische Theile vorhanden sind. Die erste Abtheilung wird gebildet von den Stauden im engeren Sinn, für welche ich die Bezeichnung Zeitstauden oder Etesiae (*ἐτησίαι*) vorschlage. Ich habe etesiae als Femininum gebildet, weil ich es für richtig halte die latinisirte Form auf plantae zu beziehen. Die Anwendung des alten Staudenzeichens ♃ möchte ich auf diese Zeitstauden beschränkt wissen. Je nach der Jahreszeit, in welche die Entwickelung fällt, kann man einzelne Zeitstauden als Frühlings-, Sommer-, Herbst-, Regenzeit- u. s. w. Stauden bezeichnen. Eine allgemeine Durchführung dieser Eintheilung ist aber unmöglich, da zwischen diesen Erscheinungsformen Uebergänge vorhanden sind (z. B. *Colchicum autumnale*), und da viele Frühlingsstauden nicht selten auch als Herbststauden auftreten (z. B. *Anemone nemorosa*) u. s. w.

Für die Pflanzen der 2. Abtheilung habe ich die Bezeichnung Büsche oder Virgulta (ev. plantae virgultosae) gewählt. Es giebt krautige und holzige Büsche (z. B. *Musa sapientium* und *Rubus Idaeus*). Will man aber eine folgerichtige Eintheilung haben, muss man sie nicht nach ihrer krautigen oder holzigen Beschaffenheit, sondern nach der Lebensdauer der einzelnen Axen (Turionen) unterscheiden, also z. B. *Rubus Idaeus* als „Planta virgultosa turionibus biennibus“ oder kürzer als „Virgultum bienniale“ bezeichnen. Nicht alle Buschtriebe sind hapaxanth. Beispielsweise blühen die Stengel des *Rubus odoratus* in beiden Jahren ihres Daseins. Als Zeichen für Busch schlage ich h vor. Es ist wünschenswerth, dass dies Zeichen möglichst conform mit dem alten Strauchzeichen hergestellt wird, so dass es sich von diesem nur durch das Fehlen des oberen wagerechten Striches unterscheidet; im Nothfalle kann aber ein auf den Kopf gestelltes altes Staudenzeichen dafür eintreten.

Was nun die Gewächse mit perennirenden oberirdischen Organen betrifft, so sind diejenigen unter ihnen, welche man bisher zu den Stauden zählt, dadurch von den anderen unterschieden, dass von ihren oberirdischen Axen nur Kurztriebe perenniren, während die Langtriebe, wo sie überhaupt zur Entwickelung kommen, kurzlebig und hapaxanth bleiben. Diese Pflanzen nenne ich Dauerstauden oder Dietesiae (*διετησίαι*). Dahin gehören z. B. *Dianthus Carthusianorum* L., *Viola silvatica* Fr. und *Sempervivum tectorum* L. Als Zeichen für Dauerstaude schlage ich $\underset{+}{\text{♃}}$ vor; herzustellen ist es conform mit dem alten Staudenzeichen mit Hinzufügung des unteren Querstrichs, zu ersetzen ist es vorläufig durch das auf den Kopf gestellte alte Strauch- und Baumzeichen.

Es bleiben übrig die Gewächse, an denen sich perennirende oberirdische Langtriebe finden. In der Regel sind es Holzgewächse. Will man sie aber im System als Holzgewächse oder plantae lignosae bezeichnen, wie jetzt üblich ist, so kann man diese Bezeichnung nicht gleichzeitig auf die holzbildenden Büsche und einmal blühenden Pflanzen anwenden. Es wird besser sein dem „Holz“ und „Lignum“ seine alte stoffliche Bedeutung zu lassen und die hier in Rede stehenden Gewächse Stammpflanzen oder Aibryes (*ἀειβϱυεῖς*) zu nennen. Das Zeichen ist das alte ♄. Die Eintheilung in Halbsträucher (Suffrutices) Sträucher (Frutices) und Bäume (Arbores) bleibt die alte, mit Ausschluss derjenigen bisher zu den beiden ersten Abtheilungen gezählten Formen, welche ihren Platz bei den Dauerstauden und Büschen gefunden haben.

Damit ist die Uebersicht vollendet. — Bei allen Lebensformen, deren oberirdische Axen einen Winter oder eine Trockenzeit zu überstehen haben, kann man immergrüne und laubwechselnde Arten unterscheiden. Die laubwechselnden zerfallen wieder in solche, welche eine Zeitlang kahl stehen, und andere, welche das alte Laub grün behalten, bis das neue kommt; erstere sind bei uns sommergrün, letztere wintergrün (dahin z. B. *Rubus Radula* und *Bellardii* Wh. N.).

Bei Einführung obiger Eintheilung in die Praxis stellen sich grosse Schwierigkeiten heraus bei der Abgrenzung der Abtheilungen „Zeitstauden“, „Dauerstauden“ und „Büsche. Hiervon einige Beispiele. *Juncus effusus L.* verhält sich im Allgemeinen als Zeitstaude, aber zuweilen überstehen einzelne Blätter (sogenannte unfruchtbare Halme) den Winter. Dadurch wird der Wuchs der Pflanze „buschig“. *Oxalis Acetosella L.* hat zu allen Zeiten grüne Blätter, während es von der Stammspitze fraglich sein kann, ob sie unter- oder oberirdisch ist, die Pflanze steht auf der Grenze der Büsche und Dauerstauden. *Anemone silvestris L.* ist streng genommen ein Virgultum bienniale mit sommergrünen Trieben, aber die Triebe bleiben im ersten Jahre so kurz, dass es fraglich sein kann, ob sie überhaupt als oberirdisch anzuerkennen sind. Solche Schwierigkeiten bieten mehr oder weniger alle natürlichen Systeme. Auch die landläufige Eintheilung, welche hier verbessert werden soll, ist von diesem Uebel nicht frei. Grundsätzlich soll eine natürliche Eintheilung von Naturgebilden nicht gemacht, sondern gefunden werden; sind scharfe Grenzen in der Natur nicht vorhanden, so können sie auch nicht im System zum Vorschein kommen. Indessen lässt die oben gegebene Eintheilung sich brauchbarer machen ohne an Natürlichkeit einzubüssen, wenn man nicht alle Pflanzentheile als gleichwerthig betrachtet, sondern in erster Stelle nur die Langtriebe berücksichtigt. Zeit- und Dauerstauden haben das gemeinsam, dass bei ihnen oberirdische Langtriebe nur zeitweise zu finden sind. Wird dann der Name „Busch“ beschränkt auf die Formen, welche zu jeder Jahreszeit Langtriebe haben, so kommen *Juncus effusus* und *Anemone silvestris* zu den Stauden, und zwar schliessen sie sich ohne wesentliche Schwierigkeiten den Zeitstauden an.

Hiernach kommen wir zu folgendem Plan:

A. Nur einmal blühende Pflanzen oder Zeitgewächse, Plantae hapaxanthae ☉. Unterabtheilungen s. o.

B. Mehrmals blühende Pflanzen, ausdauernde oder Dauergewächse, Plantae perennes.

I. Alle oberirdischen Langtriebe fehlen oder haben eine kurzbegrenzte Dauer:

Triebpflanzen, Plantae turionales sive apobryes.

- a) Langtriebe fehlen oder sind nicht zu allen Zeiten vorhanden, ihre Lebensdauer beträgt längstens ein Jahr: Stauden, Herbagines sive plantae herbagineae.
  - 1. Oberirdische Organe überhaupt sind nur zu bestimmten Jahreszeiten vorhanden: Zeitstauden, Etesiae (sc. herbagines sive plantae). ♃
  - 2. Es sind ausdauernde oberirdische Kurztriebe vorhanden, an welchen sich zu allen Jahreszeiten Blätter finden: Dauerstauden, Dietesiae. ♃
- b) Langtriebe sind zu allen Jahreszeiten vorhanden, in der Regel von mehr als einjähriger Dauer, in der Regel hapaxanth: Büsche, Virgulta s. pl. virgultosae. ♄

II. Perennirende (in der Regel verholzende) Langtriebe vorhanden: Stammpflanzen, Plantae aibryes. ħ

- a) Halbsträucher, Suffrutices;
- b) Sträucher, Frutices;
- c) Bäume, Arbores.

Weitere Unterabtheilungen in die Uebersicht aufzunehmen ist nicht thunlich. Bei Formen, die nicht genau in's Schema passen, wird eine Beschreibung manchmal nicht zu entbehren sein; z. B. wäre *Juncus effusus* zu bezeichnen als Herbago etesia aestivalis foliis singulis nonnunquam persistentibus. — *Anemone silvestris* als Herbago etesia, cujus turiones biennes primo anno folia tantum super terram elevant [1]). — *Oxalis Acetosella* als Herbago dietesia acaulis oder wie *Juncus effusus*. — *Rubus odoratus* als Virgultum bienniale turionibus quotannis (i. e. bis) fructiferis. — *Colchicum autumnale* als Etesia autumno-vernalis, raro vernalis etc.

Herrn Professor Dr. BUCHENAU bin ich zu Dank verpflichtet für mehrere Winke, die mir bei der Ausarbeitung vorstehender Uebersicht nützlich waren.

---

[1]) Diese Wachsthumsform kommt ziemlich oft vor und kann kurz als „Etesia biennialis“ bezeichnet werden.

34. Arthur Meyer: Zu der Abhandlung von G. Krabbe: Untersuchungen über das Diastaseferment unter specieller Berücksichtigung seiner Wirkung auf Stärkekörner innerhalb der Pflanze; Pringsheim's Jahrbücher 1890, XXI, S. 520.

Eingegangen am 29. Juli 1891.

Da ich jetzt auch die makrochemische Untersuchung über die Stärkesubstanz beendet habe, soweit sie für das Verständniss der Bildung und Lösung der Stärkekörner in Betracht kommt, hoffe ich in nächster Zeit eine zusammenfassende und beweisende Darstellung meiner Anschauungen über das Wachsthum und die Structur der Stärkekörner geben zu können, über welche ich bisher nur einige vorläufige Mittheilungen machen konnte. Um die spätere Arbeit möglichst von Polemik frei zu halten, will ich auch KRABBE's Abhandlung hier besprechen und zwar so kurz wie möglich, da ich auf die Thatsachen, welche KRABBE bringt, später doch näher eingehen werde.

Wenn man die ersten Abschnitte der Arbeit KRABBE's, welche die Lösung der Stärkekörner durch „Porenkanäle" schildert, d. h. grobe Kanäle, welche nicht mit den „Intermicellarräumen" identisch sind, so erhält man den Eindruck, als würden alle intacten Körner der in diesen Abschnitten genannten Pflanzen (z. B. *Adoxa, Hyacinthus*) unter Bildung solcher „Porenkanäle" gelöst, durch deren Entstehung schliesslich ein Zerfall der Stärkekörner in kleine Stückchen herbeigeführt würde, als sei der bei den Gramineen vorkommende Vorgang der normale Fall der Stärkeauflösung auch für die genannten Pflanzen.

In der That verhält sich die Sache nicht so, vielmehr ist bei allen nicht austrocknenden Pflanzentheilen eine Porenlösung nur immer an einer Anzahl der Stärkekörner zu beobachten, während die anderen in normaler Weise, nur von aussen, gelöst werden. Bei *Adoxa* werden unter gewissen Umständen alle Stärkekörner eines Rhizomes ohne Porenkanäle gelöst.

Ferner scheint es so, als meine der Verfasser, die Porenkanäle träten stets in der intacten, homogenen Substanz der Stärkekörner auf, ohne dass also vorher, vor dem Beginne der Lösung der Körner, Risse, Poren oder Spalten vorhanden wären, welche, grösser als die „Intermicellarräume", dem Fermente relativ bequeme Wege zum Eindringen bieten könnten.

Im Gegensatz zu dieser Auffassung KRABBE's verhält sich die Sache nach meiner Untersuchung so, dass bei den Stärkekörnern der austrocknenden Endosperme höchst wahrscheinlich, bei den Stärkekörnern der Rhizome und Zwiebeln sicher schon vor Beginn der Lösung Risse und Spalten in den Stärkekörnern vorhanden sind, die nur in ganz normaler Weise durch das Ferment erweitert werden und so Veranlassung der Porenkanäle KRABBE's werden.

KRABBE wirft bei der Besprechung der „Porenkanäle“ zwei ganz verschiedene Dinge zusammen, einmal nämlich die Lösungserscheinungen, welche durch eine der Richtung der leichtesten Spaltbarkeit folgende Rissbildung in der Substanz der einzelnen Stärkesubstanzsphärokrystalle bedingt ist, andererseits Lösungserscheinungen, welche durch Spalten entstehen, die an der Berührungsfläche zweier oder an den Berührungsflächen mehrerer später von gemeinsamen Schichten umschlossenen Sphärokrystalle naturgemäss vorhanden sein müssen. Als Repräsentant der Lösungserscheinungen ersterer Art können die Lösungserscheinungen der Stärkekörner des Gramineenendosperms dienen, als Beispiel für den zweiten Fall mögen die Stärkekörner von *Hyacinthus* erwähnt werden.

In seiner Beschreibung der Lösungserscheinungen der Gramineenstärke zeigt KRABBE, dass sich bei der Lösung dieser Stärkekörner Porenkanäle in den Körnern bilden, deren Wandung ungefähr so eingekerbt ist, wie die innere Wandung einer Schraubenmutter. Die Porenkanäle scheinen deshalb nur von einer queren Schichtung durchzogen zu sein, sind es in der That nicht. KRABBE behauptet letzteres, aber ich sehe an keiner Stelle einen exacten Beweis dafür, dass die zarten, dichten Schichten nicht durch die Porenkanäle quer hindurchlaufen, dass also in allen Fällen ein von vornherein völlig offener Kanal entsteht. Die Kerbung der Begrenzungslinie des optischen Querschnittes ist doch kein Beweis dafür, dass keine geschlossene Lamelle dichterer Substanz die Kanäle vorübergehend oder dauernd durchsetzt! Das Fehlen dieses Beweises ist um so merkwürdiger, als es KRABBE in seiner Arbeit wesentlich darauf ankommt festzustellen, dass solche Lamellen niemals erhalten bleiben.

Mir ist die Existenz von vornherein offener Kanäle in den Stärkekörnern der Gramineenendosperme längst bekannt; ich habe solche Kanäle auch schon nebenbei für gewöhnliche Stärkekörner, in einer vorläufigen Mittheilung (Seite 345 des Jahrganges 1886 dieser Zeitschrift) abgebildet und kurz beschrieben, die über die sich mit Jod roth färbenden Stärkekörner handelt, welche in ihrer Structur ganz den blauen gleichen. In Fig. 3 ist z. B. ein derartiges Stärkekorn abgebildet, welches von radialen Kanälen durchzogen ist, die theilweise noch von Resten der dichtesten Schichten erfüllt sind, und in Fig. 12

habe ich ein Korn mit Kanälen dargestellt, welche durch Speichel entstanden sind.

KRABBE hat für diese und alle anderen Porenkanäle keine Erklärung geben können, wie dies besonders klar aus dem letzten Capitel seiner Abhandlung hervorgeht. Es ist das auch leicht verständlich, wenn man berücksichtigt, dass KRABBE an den Anschauungen NÄGELI's über die Structur der Stärkekörner festhält.

Für mich lag zuerst die Erklärung der Erscheinung für die Stärkekörner der Gramineen auf der Hand, als ich die durch Jod roth werdenden Stärkekörner der Gramineen untersucht hatte, die leichte Spaltbarkeit der kugelförmigen Körner in radialer Richtung, die vollkommene Uebereinstimmung ihrer Structur mit denen der kugelförmigen Sphärokrystalle anderer Kohlehydrate und das Zerfallen der Körner in Stäbchen, unter dem Einflusse der Fermente, beobachtet hatte. Jede Wasserentziehung oder stärkere Wasseraufnahme bringt radiale, kanalförmige, äusserst feine, kaum sichtbare oder auch stärkere, deutlich sichtbare Risse in den kugelförmigen oder fast scheibenförmigen Körnern hervor. Das wässrig-flüssige, die Körner durchtränkende Ferment greift die Stärkekörner allseitig, also auch von den Rissen aus an, und die Lösungserscheinungen sind dann weiter bedingt durch die Energie des Fermentes, die Schnelligkeit, mit welcher die Lösungsproducte aus den Poren auswandern können, und durch die grössere oder geringere Grobporigkeit (Dichte) der verschiedenen Schichten der Stärkesubstanzsphärokrystalle.

Einen kleinen, besonderen Abschnitt widmet KRABBE der Porenlösung der Stärkekörner der Zwiebel von *Hyacinthus orientalis.* Ich habe die Entwickelungs- und Lösungsgeschichte der Stärkekörner dieser Pflanze schon 1881 untersucht und jetzt nochmals controlirt. Die „Porenkanäle“ sind hier alle schon in den intacten Körnern, vor dem Eintritt der Lösung deutlich sichtbar; sie sind aber hier Anfangs niemals an der Peripherie der Körner offen, sondern sind, vor dem Eintritt der Lösung, von geschlossenen Schichten umhüllt, nach deren Lösung sie erst einseitig oder von beiden Seiten geöffnet werden. Es sind diese „Porenkanäle“ Flächenrisse, welche zwischen den Berührungsflächen zweier oder mehrerer in einem Chromatophoren erwachsenen Stärkesphärokrystalle, die später von gemeinsamen Schichten umhüllt wurden, vorhanden sind oder entstehen, und bei der energischen Lösung des Kornes, durch die Thätigkeit des Fermentes erweitert werden, wie die Risse der Gramineenstärke. Es würde mir ganz unerklärlich sein, wie KRABBE diese Thatsache übersehen konnte, wenn ich nicht aus Bemerkungen KRABBE's ersähe, dass KRABBE die Stärkekörner von *Hyacinthus* nur oberflächlich untersucht hat. KRABBE findet nämlich, dass die Körner von *Hyacinthus* nicht geschichtet sind. Seite 547 sagt er: „. . . . so scheinen die Stärkekörner von *H. orientalis* in Wirklichkeit homogen zu sein, wenigstens weder Schichtung im NÄGELI'schen Sinne, noch Lamellirung zu besitzen". Nun giebt es aber kein Stärkekorn der Hyacinthenzwiebel, welches ohne Schichtung ist, wenn letztere auch hie und da zart ist, und es giebt in jeder Zwiebel sehr zahlreiche Körner, deren Schichtung äusserst auffallend und grob ist.

KRABBE konnte bei den von ihm untersuchten Lösungsvorgängen keine Erscheinung beobachten, welche für eine auslaugende Thätigkeit der Diastase sprach. Er sagt Seite 528: „Was nun die Anlage und successive Verlängerung der fraglichen Porencanäle nach dem Innern eines Kornes betrifft, so will ich schon hier in Kürze die wichtige Thatsache hervorheben, dass hierbei von einer auslaugenden Thätigkeit der Diastase nichts zu beobachten ist. Dies folgt schon aus der scharfen Umgrenzung der Poren in allen Entwickelungsstadien derselben. Während der Entwickelung der Canäle erfährt die Stärkesubstanz ausserhalb derselben keinerlei Veränderungen, weder im Lichtbrechungsvermögen, noch im Verhalten beliebigen Reagentien gegenüber. Quellungsmittel rufen an corrodirten Körnern dieselben Veränderungen hervor, wie an intacten. Was speciell die Jodlösung betrifft, so färbt dieselbe die Substanz corrodirter Körner bis zum Lumen der Canäle in derselben Weise blau, wie vom Ferment nicht angegriffene Körner."

Wenn nun auch KRABBE während der in einigen Tagen erfolgenden Entwickelung der Kanäle der Gramineenstärke keinerlei Veränderung des Lichtbrechungsvermögens, sowie des Verhaltens gegen Jod und Quellungsmittel sehen konnte, so ist er doch keineswegs berechtigt, den Schluss zu ziehen: „Aus diesen und anderen Thatsachen" (das Verhalten der Diastaselösung gegen poröse Körper, von welchem wir nachher reden werden) „folgt meiner Meinung nach mit aller Bestimmtheit, dass das Diastaseferment ausser Stande ist, in die intermicellaren Räume eines Stärkekornes einzudringen, und dass darum auch von einer auslaugenden Wirkung derselben nicht die Rede sein kann"; denn, wenn man sich genau überlegt, was eintreten wird, wenn eine innere Lösung durch die in den äusserst feinen Poren der Stärkesphärokrystalle sitzende Diastase erfolgt, so wird man einsehen, dass durch die nur einige Tage währende Einwirkung der Diastase nichts weiter hervorgerufen werden kann oder wenigstens hervorgerufen zu werden braucht, als eine geringe Abnahme des Lichtbrechungsvermögens der Gesammtsubstanz der Stärkekörner. Man muss dabei berücksichtigen, dass die Substanz, aus welcher die Stärkekörner bestehen, eine einheitliche ist, und dass die Diastasewirkung durch die Entstehung der sehr langsam aus den feinen Poren auswandernden Lösungsproducte in den Poren sehr verlangsamt wird. Ein Bild des Vorganges bietet folgender Versuch. Legt man einen kleinen Würfel von feinkrystallinischem, porösem Rohrzucker (Hutzucker), den man mittelst einer scharfkantigen Nadel durchbohrt hat, in nicht völlig gesättigte Zuckerlösung (Zuckersyrup der Apotheken), so sieht man den Zuckerwürfel langsam kleiner werden, während der Kanal sich erweitert. Ist die Concentration des Syrups gross genug, die Structur des Hutzuckers passend, was allermeist der Fall ist, so tritt bis zum Ende der Lösung kein Zerfall des Würfels in Kryställchen ein. Eine auffällige Veränderung des Lichtbrechungsvermögens tritt dabei nicht ein, obgleich doch hier der Zuckersyrup sicher die Substanz des Hutzuckers von den Poren aus angreift.

Was KRABBE über die Lösung der Stärkekörner sagt, welche ohne Porenbildung gelöst werden, bietet nichts principiell Neues und kann deshalb hier übergangen werden.

Wichtig für den Grundgedanken der Abhandlung KRABBE's ist das Capitel über den Durchgang der Diastase durch Pergamentpapier, engporige Thonzellen und Cellulosewände (S. 584). KRABBE glaubt in diesem Capitel den Beweis geführt zu haben, dass Diastase nicht durch Thonzellwände zu diffundiren vermöge, was ihm wichtig scheint, da er damit zugleich als bewiesen erachtet, dass Diastase auch nicht in Stärkekörner eindringen könne.

Ich finde in den Thatsachen, welche KRABBE angiebt, einen Beweis dafür, dass Diastase enge Poren zu passiren vermag, keinen Beweis dafür, dass sie nicht durch Thonzellen zu diffundiren vermag.

KRABBE legt Gläschen, welche Diastaselösung (Malzauszug) enthalten, in Stärkekleister und findet, dass die Diastase durch das Pergamentpapier hindurchgeht. Auch durch Bacterienfilter wandert die Diastase in Spuren hindurch. Füllt man Diastaselösung in 20 *cm* hohe Thonzellen und stellt diese in Bechergläser, so filtriren bemerkbare Mengen der Diastase durch die Wände der Thonzellen. Wird Diastaselösung unter einem Drucke von 1 Atmosphäre durch Edeltannenholz gepresst, so findet ein Austritt von Diastase haltiger Flüssigkeit statt, der nach 5—10 Minuten aufhört, „offenbar in Folge von Verunreinigung und Verstopfung der Schnittfläche“. Wenn nun in Versuchen, bei denen mit Malzauszug gefüllte Thoncylinder so in Wasser gesetzt wurden, dass das Wasser gleich hoch stand wie die Diastaselösung, keine Diastase aus den Thonzellen austrat, so ist das nur ein Beweis für die bald eintretende Verstopfung der Poren durch Verunreinigungen der Diastaselösung oder auch durch Bacterien, die sich schnell in den Malzauszügen entwickeln, keineswegs ein Beweis dafür, dass Diastase nicht durch die reinen Poren zu diffundiren vermag. Es wäre ja höchst auffallend, wenn ein Diastasemolecül nicht durch Poren der Thonzelle diffundiren könnte, durch welche es ein Druck von 20 *cm* Wasser hindurchzupressen im

Stande ist. KRABBE lässt zur Erklärung des Widerspruches die „Micellen“ der Diastase „Micellarverbände“ bilden. An „Micellarverbände von Diastasemicellen“ glaube ich nicht.

Nach diesen Auseinandersetzungen darf wohl die Berechtigung des Ausspruches von KRABBE (S. 599) nicht mehr anerkannt werden:

„Wenn aber durch meine Untersuchungen etwas sicher bewiesen ist, so ist es in erster Linie die Thatsache, dass die Diastase nicht in die Stärkesubstanz eindringt.“

Vorzüglich auf Grundlage der in dem Vorhergehenden geschilderten Folgerungen und Thatsachen wendet sich KRABBE, im vorletzten Capitel seiner Arbeit, direct gegen meine vor 10 Jahren geschriebene vorläufige Mittheilung (Bot. Zeitung 1881, S. 841). Ich stellte in dieser kurzen Abhandlung eine Theorie der Entstehung der Schichten der Stärkekörner auf, die sich folgendermassen aussprechen lässt: „Schwankungen in den äusseren Krystallisationsbedingungen veranlassen stets Schichtenbildung der Sphärokrystalle, und sie veranlassen auch, ganz in derselben Weise und von vornherein, Schichtenbildung in den Stärkekörnern, welche Gebilde wesentlich wie Sphärokrystalle wachsen und gebaut sind. Die periodischen Schwankungen der Intensität der Zufuhr des Krystallisationsmaterials der Stärkekörner, durch die Pflanze, sind die hauptsächliche Ursache der Schichtenbildung der Stärkekörner.“ Nur zur Erklärung der von NÄGELI als bei allen Stärkekörnern vorhanden hingestellten, centripetal abnehmenden Dichtigkeit der Stärkekörner (welche thatsächlich nicht überall vorhanden ist, was, nebenbei bemerkt, sehr gegen NÄGELI's Anschauung spricht), habe ich dann ferner darauf hingewiesen, dass eine solche stets in Erscheinung treten muss, wenn das Lösungsmittel der Stärke in die Körner, während des Heranwachsens der Körner, einzudringen vermag, und wenn die Schichten alle bei ihrer Entstehung gleich dicht sind.

Diese „Ansicht über das Wachsthum und die Schichtenbildung der Stärkekörner“ erscheint, nachdem KRABBE seine Abhandlung veröffentlicht hat, noch eben so haltbar, wie vor der Veröffentlichung der Abhandlung KRABBE's; ich bin durch KRABBE's Thatsachen und Auseinandersetzungen nicht zur Zurücknahme eines einzigen Satzes der von KRABBE angegriffenen Abhandlung gezwungen. Dass ich eine eingehendere Begründung der in meiner vorläufigen Mittheilung angezeigten Theorie für nöthig halte, ist selbstverständlich; es lag an äusseren Verhältnissen, dass das Erscheinen einer solchen Begründung so lange verzögert worden ist.

35. B. Frank: Ueber die auf Verdauung von Pilzen abzielende Symbiose der mit endotrophen Mykorhizen begabten Pflanzen, sowie der Leguminosen und Erlen.

Eingegangen am 27. Juli 1891.

Die Ergebnisse der in den letzten Jahren über die Pilzsymbiose der Leguminosen angestellten Forschungen nebst meinen neuesten, im Folgenden mitgetheilten Beobachtungen geben nunmehr Klarheit über den biologischen Charakter derjenigen Symbiose, welche in den Wurzelknöllchen der Leguminosen, der Erlen etc., sowie in den von mir als endotrophe Mykorhizen bezeichneten Erscheinungen bei den Ericaceen, Orchideen und vielen anderen Humusbewohnern vorliegt, und gestatten zugleich, alle diese Erscheinungen hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Pflanze unter einen gemeinschaftlichen Gesichtspunkt zusammenzufassen.

1. **Die endotrophen Mykorhizen vom Typus der Orchideen.** Bekanntlich enthalten die Rindenzellen der gewöhnlichen Wurzeln beziehentlich der Rhizome der Orchideen fast regelmässig eine einen grossen Theil der Zelle ausfüllende knäuelförmige, gelbliche Pilzmasse, welche aus aufgewundenen und verschlungenen septirten Hyphen besteht. Genau dieselbe Mykorhizenform ist von meinem Schüler SCHLICHT[1]) bei vielen anderen humusbewohnenden Kräutern aus den verschiedensten natürlichen Familien nachgewiesen worden. Die Pilzfadenknäuel der einzelnen Zellen stehen mit einander im Zusammenhange durch Hyphen, welche die Zellwand durchbohrend von einer Zelle nach der benachbarten gehen. Dies kommt durch die Wachsthumsweise des Pilzes zu Stande, indem derselbe ein Stück hinter dem Wurzelscheitel acropetal von Zelle zu Zelle weiter vordringt, ungefähr mit dem Wachsthum der Wurzel Schritt haltend.

Ueber das Verhalten und das Schicksal dieses Pilzes haben mich neuere Untersuchungen Folgendes gelehrt.

Ein Punkt, der zur richtigen Beurtheilung dieses Symbioseverhältnisses in erster Linie festzuhalten ist, liegt darin, dass der Pilzkörper vom ersten Augenblicke seiner Entwickelung an bis an sein Lebensende vollständig in dem lebensthätigen Protoplasma der Wurzelzelle eingeschlossen ist. Wenn man an ganz frisch hergestellten Längs-

---

1) Beitrag zur Kenntniss der Verbreitung und der Bedeutung der Mykorhizen. Berlin 1889.

schnitten die unversehrt gebliebenen pilzführenden Zellen beobachtet, so sieht man einen meist von kleinen Körnchen durchsäeten Protoplasmasack die Innenseite der Zellwand auskleiden; wo die communicirenden Pilzhyphen die Zellwand durchbrechen, setzt sich die Protoplasmahaut auf die Hyphen und von diesen über den ganzen in der Zelle liegenden Pilzkörper fort. Zwischen dem wandständigen Primordialschlauch und der die Hyphen und Pilzkörper überziehenden Protoplasmahaut ist ein reiches Netz aus sehr zahlreichen und überaus feinen Protoplasmafäden ausgespannt, in denen die kleinen Körnchen fehlen, an denen man aber, trotzdem dass sie fast homogen erscheinen, bei scharfer Beobachtung unter starker Vergrösserung eine sehr lebhafte Strömung und zitternde Bewegungen wahrnimmt. Der Zellkern, welcher entweder von dem Pilzfadenknäuel umwachsen ist oder auch seitlich desselben liegt, bleibt beständig deutlich, ja er ist sogar im Vergleich zu denjenigen der unverpilzten gleich grossen Zellen um ungefähr das Doppelte vergrössert. Diese Thatsachen lassen wohl ahnen, dass hier das Protoplasma eine ungewöhnliche Energie in seiner Thätigkeit entfaltet.

In welcher Richtung zuletzt diese Thätigkeit des Protoplasmas sich äussert, sieht man an den älteren Wurzeln, die allmählich dem Absterben entgegengehen: Die Pilzklumpen zeigen dann eine sehr auffallende chemische Veränderung. Sie verlieren nämlich ihren Eiweissgehalt, welcher vorher ungemein gross ist. Ich habe dies an *Orchis latifolia* verfolgt. Das beste Mittel, um hier Eiweissstoffe zu erkennen, sind Tinctionen mit Anilinfarben. Schnitte durch Wurzeln, die sich noch auf dem Höhepunkte ihrer Entwickelung befinden, zeigen, in einer Anilinblaulösung erwärmt, das Protoplasma der pilzführenden wie der pilzfreien Zellen deutlich blau gefärbt; sehr stark tingirt ist wie gewöhnlich der Zellkern, aber ebenso tief blau ist der grosse Pilzkörper tingirt.

Prüft man mit demselben Reagens eine ältere Wurzel, welche dem Absterben nahe ist, jedoch ihren Turgor noch nicht verloren hat, so nehmen die Pilzkörper gar keine Färbung mehr an; es ist also diejenige Substanz, welche vorher die Tinction bedingte, aus ihnen ausgesogen. Dabei enthält aber die Zelle noch immer ihr lebendes Protoplasma und den Zellkern, der erst ganz zuletzt aus der Zelle verschwindet; beide färben sich auch jetzt noch mit Anilinblau in gewöhnlicher Weise. Der Primordialschlauch liegt wie vorher der Zellwand an und kann durch Plasmolyse contrahirt werden. Es ist also das lebende Protoplasma der Wurzelzelle, welches den Pilzkörper ausgesogen und ihn seiner Eiweissstoffe beraubt hat. Auch ohne Anwendung von Tinction erkennt man, dass die Pilzfäden in früheren Perioden reichlich Protoplasma enthalten, jetzt aber leer und collabirt sind und wahrscheinlich nur noch aus der unverdaulichen Pilzcellulose bestehen. Der Pilzklumpen ist daher jetzt fast homogen, wenigstens sind die einzelnen

Hyphen nicht mehr unterscheidbar. So hängt er also ausgesogen in dem Protoplasma der Zelle, wie die Fliege im Spinnennetze oder wie die Blattlaus in den Digestionsdrüsen des Drosera-Blattes. Und wie man im letzteren Falle von insectenfressenden Pflanzen redet, so ist mit ganz gleichem Rechte die Orchidee eine pilzfressende oder pilzverdauende Pflanze. Zur Zeit, wo die Pilzkörper ihr Eiweiss verlieren, reagiren die den Fibrovasalstrang der Wurzel begleitenden Parenchymzellen auffallend stark auf Eiweiss; es dürfte also in diesem Gewebe das aus den pilzführenden Zellen resorbirte Material auf dem Transporte aus der Wurzel befindlich sein.

Noch möge eine Erscheinung erwähnt werden, welche ich bei der Verdauung der gefangenen Pilze, allerdings nicht constant, beobachtete. Es entstehen manchmal an sämmtlichen Stellen, wo vorher die communicirenden Pilzfäden zwischen der Zellwand und dem Pilzklumpen ausgespannt waren, Cellulosebalken. Diese sind offenbar ein späteres Product der die Pilzfäden überziehenden Protoplasmahaut der Zelle. Sie erscheinen völlig homogen; es muss also der Pilzfaden von ihnen nicht bloss umscheidet, sondern bis zur Unkenntlichkeit zusammengedrückt oder resorbirt worden sein. Das Auffallendste ist, dass diese Cellulosebalken an ihrem äusseren Ende, wo sie der Zellwand inserirt sind, am dicksten sind und gegen den Pilzkörper hin sich verjüngend unmittelbar an der Oberfläche des letzteren spitz endigen. Der Pilzkörper wird in der Mitte der Zelle zwischen den Spitzen der hier zusammenlaufenden Balken festgehalten. Die ganze Erscheinung macht den Eindruck, als sollten die Verbindungsfäden, welche der Pilzkörper nach aussen hat, unterbunden, der letztere zu einem wahrhaften Gefangenen gemacht und so dafür gesorgt werden, dass nichts von der verdaulichen Pilzsubstanz verloren gehe.

Ein anderer Punkt, der bei der Beurtheilung dieses eigenartigen Symbioseverhältnisses von Bedeutung ist, liegt darin, dass der in die Wurzelzelle hereingelockte Pilz, schon bevor er von seinem Wirthe aufgefressen wird, seine selbständige Entwickelungsfähigkeit einbüsst, d. h. der Pilz wird unter dem Einfluss des ihn hegenden Protoplasmas der Wurzelzelle degenerirt; er setzt hier allerdings seine Entwickelung in einer für das Wurzelprotoplasma nützlichen Weise fort, ist aber unfähig, von jetzt ab ausserhalb dieses Protoplasmas wieder in seiner typischen Weise zu vegetiren. Wiederholte Versuche, Schnitte durch pilzhaltiges Wurzelgewebe im Hängetropfen zu cultiviren, haben mich zu diesem Resultate gelangen lassen. Es will zwar WAHRLICH[1]) bei künstlichen Culturen des Wurzelpilzes aus *Vanda*-Arten aus diesem Pilze eine *Nectria*-Form erhalten haben. Die betreffenden Versuche müssen jedoch nicht mit der nöthigen Sorgfalt angestellt worden sein.

---

1) Zur Kenntniss der Orchideenwurzelpilze. Botan. Ztg. 1886.

Denn wenn man Schnitte durch Orchideenwurzeln ohne weitere Vorsicht anwendet, bekommt man allerdings häufig eine Pilzentwickelung in den Culturen. Sorgt man jedoch dafür, dass die in die Hängetropfen eingeführten Präparate nichts von oberflächlichem Wurzelgewebe enthalten, so beleben sich solche reinen Culturen nicht, und man sieht die Pilzkörper völlig unverändert bleiben, was man auch dort constatiren kann, wo in einem verunreinigten Präparate von irgend einem Punkte aus eine Neubildung von Pilzen erfolgt. Die WAHRLICH'schen Beobachtungen beweisen also nichts: die dort entstandenen *Nectria*-Formen können ebenso gut von Pilzkeimen herrühren, welche von der Localität, wo die Orchideen gewachsen waren, sich eingeschlichen und mit dem Symbiosepilze nichts zu thun haben, wie sie von dem wirklichen Orchideen-Wurzelpilze abstammen können, d. h. von solchen Partien seiner Fäden, die ausserhalb der Wurzel sich befinden und der degenerirenden Wirkung des Wurzelprotoplasmas noch nicht anheimgefallen waren. Sie stehen nicht im Widerspruche mit dem, was hier festgestellt werden sollte, dass nämlich der Symbiosepilz der Orchideenwurzel, sobald er im Banne des fremden Protoplasmas sich entwickelt, degenerirt, für sich selbst und für seine Species verloren ist und nur noch als künftiges Opfer seines Wirthes unfreiwillig sich weiter entwickeln und mit Nahrungsstoffen sich beladen muss.

Wir stehen hier an einer Grenze des Begriffes der Species. Man könnte fragen: Ist der Pilz in diesem Augenblicke noch ein Wesen für sich oder ist er nicht vielmehr ein Theil eines anderen, des Protoplasmas einer höheren Pflanze geworden?

2. Die endotrophen Mykorhizen der Ericaceen. Wie ich nachgewiesen habe[1]), besitzen die Ericaceen im weitesten Umfange, die Epacridaceen, sowie die als Moorbewohner ihnen verwandten Empetraceen ganz übereinstimmend eigenthümliche Wurzelorgane, in deren besonders weiten Epidermiszellen constant Nester von Pilzfadenknäueln liegen, welche durch Fäden unter sich und mit epiphyt wachsenden Pilzfäden zusammenhängen. Tinctionen in erwärmter Anilinblaulösung, die ich mit Wurzeln von *Ledum palustre* und *Empetrum nigrum* vorgenommen habe, ergaben höchst elegante instructive Bilder, welche mit den Verhältnissen bei den Orchideen völlig analog sind. Von der Wurzelspitze an enthalten die Epidermiszellen einen tiefblau gefärbten Inhalt, der aus dem Pilzkörper besteht; nur pilzfrei gebliebene Epidermiszellen haben keinen tingirten Inhalt. In den älteren Wurzelpartien dagegen ist zwar auch der Pilzkörper noch erkennbar, bleibt aber hier so gut wie farblos, ist also offenbar ausgesogen, seiner tinctionsfähigen Eiweissstoffe seitens der Wurzel beraubt worden.

---

[1]) Ueber neue Mykorhizen-Formen. Berichte der deutsch. bot. Gesellsch. 1887. Heft 8.

3. Die Symbiose der Leguminosen. Nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse lässt sich das biologische Verhältniss der Leguminosen in folgenden Sätzen ausdrücken. Ein Spaltpilz, dessen Keime allgemein in den Vegetationsböden verbreitet sind, wird durch gewisse Anlockungsmittel, die von der Leguminosenwurzel ausgehen, gleichsam eingefangen. In einem Organe, welches aus den Zellen der primären Wurzelrinde, in die der Pilz übergeleitet worden ist, sich entwickelt, in den Wurzelknöllchen, wird der Pilz zu einer enormen Vermehrung veranlasst. Die nähere Begründung hierfür ist in meiner vorläufigen Mittheilung in Heft 8, Jahrgang 1889 dieser Berichte, sowie in meiner späteren ausführlichen Darstellung[1]) gegeben worden. Die Wurzelzellen, in deren Protoplasma der Spaltpilz aufgenommen worden ist, lassen nicht bloss den Pilz in ihrem Innern zu ausserordentlicher Vermehrung kommen, sondern haben selbst den Reiz empfangen, sich durch fortdauernde Theilung zu vermehren und immer mehr pilzerfüllte Zellen zu erzeugen. Daher wächst das Wurzelknöllchen, und zwar nach dem Typus eines acropetal wachsenden Organes, indem die Scheitelregion von einem Meristem eingenommen wird, dessen Zellen alle ein mit Spaltpilzen behaftetes Protoplasma führen, während hinter dem Scheitel die Dauergewebe liegen, deren wesentlicher Theil von den im höchsten Grade mit Spaltpilzmassen erfüllten erwachsenen Zellen gebildet wird und das sogenannte Bacteroidengewebe darstellt. Das Wurzelknöllchen ist also seinem wesentlichen Charakter nach eine auf Erzeugung grosser Pilzmassen angelegte Pilzbrutstätte.

Wie BRUNCHORST[2]) zuerst erkannte, werden die in dem Bacteroidengewebe aufgehäuften Massen zuletzt resorbirt und von der Pflanze verbraucht, in analoger Weise, wie es mit den echten Reservestoffen zu geschehen pflegt. Es findet dies in der Zeit statt, wo die Pflanze behufs Ausbildung ihrer Früchte ein grosses Bedürfniss nach Eiweissstoffen hat; die Wurzelknöllchen werden dann ausgeleert. Die Inhaltsmassen der Zellen dieses Gewebes hielt BRUNCHORST nicht für Pilze, sondern für eigene Producte der Pflanze, eben weil sie im Stoffwechsel der letzteren wieder verschwinden, und nannte die aus Eiweiss gebildeten kleinen Formelemente, aus denen diese Massen bestehen, Bacteroiden. Trotzdem, dass die letzteren aus eingewanderten Spaltpilzen hervorgehen, hat die BRUNCHORST'sche Auffassung auch jetzt noch eine gewisse Berechtigung.

Denn der in die Zellen der Wurzel eingeführte Spaltpilz ist in den Bacteroidenzellen nur unter der Herrschaft des lebenden Protoplasmas der Wurzel zu dem geworden, was er nun darstellt. Es muss festgehalten werden, dass die Bacteroiden während ihrer ganzen Entwickelung und Existenz in dem Zellenprotoplasma eingeschlossen sind. Dass dieses einen lebenden Protoplasmakörper darstellt, geht schon daraus hervor, dass es durch Plasmolyse sich contrahirt; auch tritt hier wieder dieselbe Erscheinung ein, dass der Zellkern sich auffallend vergrössert und während der ganzen Lebenszeit der bacteroidenführenden Zelle sich erhält. Der Spaltpilz erleidet unter der Einwirkung des Protoplasmas wesentliche Veränderungen, indem er sich zu den Bacteroiden umbildet. Die letzteren sind gleichsam hypertrophirte Spaltpilze; denn die letzteren haben nicht bloss ihre Zahl ungeheuer vermehrt, ihr Körper selbst ist auch überernährt, gleichsam mit Eiweissmaterial gemästet. Beim Einwandern in die Wurzel ist der noch unveränderte Spaltpilz höchstens etwa 1 μ gross; in der Form der Bacteroiden ist er auf 3—6 μ und darüber vergrössert; dabei ändern sich auch vielfach die Formen, indem die Spaltpilzkörperchen sich verdicken und verlängern, oft eigenthümlich sich verzweigen oder sich keulen- oder kugelförmig aufblähen. Dabei reagirt die Körpermasse stark auf Eiweiss. Eine weitere Eigenthümlichkeit der verwandelten Pilzbildungen ist auch hier eine Schwächung oder gänzlicher Verlust der Vegetationsfähigkeit ausserhalb des Wurzelprotoplasmas. Es ist schon von vielen Forschern bei künstlichen Culturversuchen constatirt worden, dass die eigentlichen Bacteroiden gewöhnlich nicht mehr entwickelungsfähig sind. Sie haben so in der That alle wesentlichen Merkmale selbständiger Organismen verloren, und die Aberkennung ihrer Organismennatur, worin ich selbst eine Zeit lang mich BRUNCHORST angeschlossen habe, war eigentlich vollkommen berechtigt und aus sorgfältigen Beobachtungen gefolgert. Nur haben wir jetzt diese Gebilde als hervorgegangen aus wirklichen Organismen zu betrachten, welche aber den Charakter selbständiger Wesen eingebüsst haben, für die Zwecke der Wirthspflanze umgebildet sind und zuletzt von derselben aufgefressen, d. h. von dem Protoplasma, in welchem sie ihre Entartung durchgemacht haben, zuletzt verdaut werden. Es ist daher zutreffend, die Bacteroiden, wie es BEYERINK[1]) zuerst gethan hat, als degenerirte Bacterien aufzufassen, die sich die Pflanze zuletzt zu Nutze macht.

---

[1]) Ueber die Pilzsymbiose der Leguminosen. Berlin 1890.

[2]) Berichte der deutsch. botan. Gesellsch. 1885.

Wie ich gezeigt habe, fällt nicht die gesammte Pilzbrut der Pflanze zur Beute, sondern es bleiben zuletzt in den Zellen, aus denen die Bacteroiden resorbirt sind und endlich auch das eigene Protoplasma verschwunden ist, zahlreiche entwickelungsfähige Keime des Spaltpilzes von der Beschaffenheit derjenigen, wie sie bei der Einwanderung in die Wurzel beobachtet werden, zurück und gelangen bei der Verwesung der Knöllchenüberreste wieder in den Boden. Ich habe neuerdings diesen Punkt weiter verfolgt. Es rührt dies daher, dass immer eine

---

1) Botan. Ztg. 1888. Nr. 46—50.

Anzahl der in den Bacteroidenzellen zur Vermehrung gelangten Spaltpilze der degenerirenden Wirkung des Protoplasmas entgeht. Man findet in allen Entwickelungsstadien in den Zellen des Bacteroidengewebes ausser den bereits mehr oder weniger ausgebildeten Bacteroiden immer noch eine Anzahl unveränderter Spaltpilze, die auch typisch fortpflanzungsfähig bleiben. Darauf dürfte es hauptsächlich beruhen, dass man Culturen, welche mit Knöllcheninhalt geimpft sind, in der Regel sich mit Spaltpilzen beleben sieht, während die Bacteroiden, wie gesagt, grösstentheils unverändert bleiben.

4. Die Symbiose der Wurzelanschwellungen der Erlen. In diesen wiederholt untersuchten Gebilden findet sich bekanntlich in gewissen Parenchymzellen der Rinde ein eigenthümlicher Inhalt, der seit WORONIN für einen Fadenpilz von zweifelhafter systematischer Stellung gedeutet wurde. Derselbe stellt einen den grössten Theil der Zelle erfüllenden klumpenartigen Körper dar, dessen peripherische Elemente später in Form vieler kleiner Blasen sich aufblähen, so dass der Körper ein traubenförmiges Aussehen erhält. BRUNCHORST[1]) glaubte in diesen Blasen Sporangien zu sehen und nannte danach den Pilz *Frankia subtilis.* Dieser Forscher erkannte aber auch schon, dass der vermeintliche Pilzkörper, besonders in seinen blasenförmigen Anschwellungen stark auf Eiweiss reagirt, in den älteren Partien der Wurzelanschwellungen aber diese Substanz wieder verliert.

Wegen der völligen Analogie in den wesentlichen Punkten, welche zwischen diesen Gebilden und dem Inhalt der Bacteroidenzellen bei den Leguminosen besteht, entschied ich mich, der BRUNCHORST'schen Deutung der Bacteroiden folgend, gegen die pilzliche Natur der fraglichen Gebilde auch bei den Erlen[2]). In den jüngsten Stadien sieht man in dem Protoplasma der Erlenzelle einen Einschluss auftreten, welcher sich als eine Eiweissmasse von äusserst feiner schwammartiger Structur erweist. Die Aufblähung der peripherisch liegenden Elemente zu Blasen ist erst ein späteres Stadium. MÖLLER[3]) hat durch Einlegen der Schnitte in Chloralhydrat, worin das Protoplasma der Nährzellen gelöst oder wenigstens sehr durchsichtig wird, sehr klare Bilder von den Zelleinschlüssen bekommen, wonach er sie für Complexe von Pilzfäden hält und sich für BRUNCHORST's *Frankia subtilis* entscheidet. Ich kann nach Wiederholung der MÖLLER'schen Untersuchungsmethode diese Beobachtung nur bestätigen: die Balken, welche die schwammartige Structur des Körpers bedingen, sind äusserst feine Fäden, welche überaus dicht und wirr knäuelartig verflochten sind. Ich stehe auch

---

1) Untersuchungen aus dem Botan. Inst. zu Tübingen, 1886. pag. 151.

2) Berichte d. deutsch. botan. Gesellsch. 1887. Heft 1.

3) Beitrag zur Kenntniss der *Frankia subtilis.* Berichte d. deutsch. botan. Gesellsch. 1890, pag. 215.

nicht länger an, diese Fäden für einen Pilz oder richtiger für pilzlicher Abstammung zu halten. Nicht bloss die Analogie mit den Verhältnissen bei den Leguminosen veranlasst mich hierzu, sondern besonders die Bilder, die man in Chloralhydrat an den pilzführenden Zellreihen da, wo sie in das terminale Meristem übergehen, erhält. Die Fäden laufen von Zelle zu Zelle durch die trennende Zellwand hindurch, so dass die Fadenknäuel mit einander in Communication stehen; gegen den Vegetationspunkt hin dringen die Fäden schrittweise weiter vor, so dass man in günstigen Fällen Zellen findet, in welche eben erst einige Fäden aus der nächstälteren Zelle eingewandert sind, aber noch nicht zu einem Fadenknäuel sich verflochten haben. Auch zeigt der Zellkern, sobald der Pilz in das Protoplasma der Zelle eingetreten ist, das Bestreben, sich zu vergrössern. Es besteht also eine Analogie mit den Verhältnissen bei den Orchideen in allen wesentlichen Punkten, nur dass die Pilzfäden hier weitaus feiner sind, denn ihre Stärke entspricht ungefähr nur derjenigen der Bacteroiden bei den Leguminosen.

Die Analogie mit den übrigen hier besprochenen Symbioseverhältnissen wird nun eine vollständige durch den Charakter, den der Pilz in der Pflanze angenommen hat, und durch das Schicksal, dem er hier entgegengeht. Wenn der Pilz in der Zelle zu einem mächtigen Fadenknäuel erstarkt ist, blähen sich die peripherisch gelegenen Partien der Fäden blasenförmig auf, und diese Blasen erfüllen sich mit einer Substanz in Form einer einfachen oder aus mehreren Portionen bestehenden rundlichen, stärker lichtbrechenden Masse, welche sehr stark auf Eiweiss reagirt; der traubenförmige Pilzkörper tingirt sich jetzt beim Erwärmen mit Anilinfarbenlösung sehr intensiv. Der Pilz ist nun durch den Einfluss des Erlen-Protoplasma's degenerirt, zu einem von Eiweiss strotzenden Monstrum verbildet. In einer späteren Periode werden diese Pilzkörper von der Pflanze ausgesogen und ihrer Eiweissstoffe beraubt. Denn in den etwas älteren Partien der Wurzelanschwellungen finden wir an Stelle der traubenförmigen Einschlüsse einen anscheinend nur aus Pilzcellulose bestehenden, nicht mehr tinctionsfähigen, also allen Eiweisses beraubten, zusammengeschrumpften und in seiner Structur ganz undeutlich gewordenen Körper zurückgeblieben. Die Wurzelanschwellungen sind von vieljähriger Dauer; jedes Jahr wachsen sie an ihren Spitzen weiter, mit ihnen aber auch der Pilz, und so wiederholt sich das Spiel immer von Neuem.

Nach dem Vorstehenden ist es nicht angängig, mit BRUNCHORST in den blasenförmigen Aufblähungen der Erlenpilzfäden Sporangien, also normale Fructificationen zu sehen. Die aus Eiweiss bestehenden Portionen, welche in ihnen eingeschlossen sind, haben nur äusserlich eine entfernte Achnlichkeit mit Sporen. Ihre sehr wechselnde unregelmässige Gestalt und vor allem der Umstand, dass sie zuletzt resorbirt werden, verbietet jeden Vergleich mit Sporen. Im Gegentheil sind die blasenförmigen Aufblähungen gestaltlich wie stofflich auffallend ähnlich und vollständig analog den aufgeblähten, mit Eiweiss erfüllten, keulen- oder kopfförmigen Bacteroidenformen bei den Leguminosen.

Mit den übrigen hier besprochenen Symbiosepilzen theilt auch derjenige der Erle den Verlust der selbständigen Entwickelungsfähigkeit, der mit seiner Degeneration in dem fremden Protoplasma verbunden ist. Viele künstliche Culturen mit ganz reinen Präparaten im Hängetropfen ergaben mir stets völliges Unverändertbleiben der Pilzkörper; auch beleben sich die Culturen überhaupt nicht, wenn nicht, was manchmal geschieht, Bacterien auftreten. Ich kann also das, was man *Frankia subtilis* genannt hat, auch jetzt noch nicht für einen Pilz, sondern nur für etwas von pilzlicher Abkunft, für ein im Stoffwechsel einer anderen Pflanze degenerirtes, gewissermassen zum Bestandtheil der letzteren gewordenes und somit zu Grunde gegangenes Lebewesen halten.

Was *Frankia subtilis*, als ursprünglicher Pilz gedacht, eigentlich ist, kann Niemand sagen. Die Existenz von Sporangien habe ich eben zurückgewiesen. Der Dicke seiner Fäden nach könnte der Pilz sehr wohl ein Spaltpilz, also etwa eine *Leptothrix*-Form sein. Doch neige ich mich wegen der Analogie mit den Orchideen mehr zu der Ansicht, dass es ein überaus feinfädiger Hyphenpilz sein möchte.

Wir haben im Vorstehenden eine weit im Pflanzenreiche verbreitete höchst eigenartige Symbiose mit Pilzen kennen gelernt, für welche die Biologie der Pflanzen bisher noch kein Beispiel kannte, und welche ihr nächstes Analogon in den insectenfressenden Pflanzen findet. Die pilzefressenden Pflanzen, um die es sich hier handelt, wissen mit noch raffinirteren Einrichtungen Pilze als ihre auserkorenen Opfer in ihr Protoplasma einzufangen, darin gross zu züchten und schliesslich zu verdauen, um so von der reichen Eiweissproduction gerade der Pilze, die die letzteren ja auch als menschliches Nahrungsmittel werthvoll macht, Nutzen zu ziehen. Es geht hierbei also der eine der beiden Symbionten im Organismus des anderen derart auf, dass er wie ein stofflicher Bestandtheil des letzteren erscheint, der im Stoffwechsel schliesslich verbraucht wird.

Woraus diese symbiotischen Pilze die reichen Eiweissmengen erzeugen, die sie schliesslich an die Pflanzen abgeben, ob sie dieselben selbst oder mit Hülfe der Wirthspflanze aus dem Rohmaterial der Nahrung herstellen, und aus welchen speciellen Stoffen dies geschieht, diese Frage sollte in meiner heutigen Mittheilung nicht berührt werden. Sie ist ja bis jetzt auch nur für die Leguminosen in Angriff genommen worden.

Zur Namengebung für die hier erörterten biologischen Verhältnisse möchte ich noch Folgendes hinzufügen. Ernährungsphysiologisch können die endotrophen Mykorhizen, sowie die Wurzelknöllchen der Leguminosen, der Erlen etc. unter einen Gesichtspunkt gebracht werden. Wegen der morphologischen Verschiedenheiten dieser Organe werden wir jedoch gut thun, keine einheitliche Nomenclatur zu wählen. Soweit als die betreffenden Organe den morphologischen Charakter von echten Wurzeln haben, wird der von mir eingeführte Name Mykorhiza angemessen sein, speciell endotrophe Mykorhiza, was andeuten soll, dass der Ernährer im Inneren der Wurzel sitzt. Die Wurzelknöllchen der Leguminosen, sowie der Erlen etc. sind keine Wurzeln, sondern besondere Neubildungen von eigenthümlichem morphologischen Charakter. Sie entstehen, wenigstens diejenigen der Leguminosen, deren Entwickelungsgeschichte bekannt ist, aus der primären Wurzelrinde, sie haben keine Wurzelhaube, wachsen aber mit einem Scheitelmeristem, welches bedeckt ist von der allgemeinen Korkhaut, mit der diese Organe überzogen sind, und welche durch ein ihr innerseits anliegendes Korkcambium fortgebildet wird. Diese Organe sind also morphologisch eher den Gallen vergleichbar, und es wäre nicht angezeigt, auf sie die Bezeichnung Mykorhizen auszudehnen. Sie sind passender als Mykodomatien, Pilzkammern zu bezeichnen, worin zugleich ihre physiologische Bedeutung als Brutstätten von Pilzen angedeutet ist.

Die ectotrophen Mykorhizen der Cupuliferen, Coniferen und anderer Waldbäume dürften den hier festgestellten biologischen Charakter nicht theilen, da bei ihnen, wie ich früher schon geltend gemacht habe, der Pilz auf der Oberfläche der Wurzel sich befindet, wo er dem Einfluss des Protoplasmas der Pflanze nicht ausgesetzt ist, vielmehr als eigentlicher und ausschliesslicher Uebertrager von Wasser und Nährstoffen in der Pflanze fungirt.

Pflanzenphysiologisches Institut der Königl. landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin.

Sitzung vom 30. October 1891.

Vorsitzender: Herr SCHWENDENER.

Zum ordentlichen Mitgliede werden proclamirt die Herren:

Dr. **Schilling**, jetzt in Marburg i /H.
M. Rikli aus Basel, z. Z. in Zürich.
Dr. **E. Gessler** in Stuttgart.
D. Ch. Jonesco in Stuttgart.

Zum ordentlichen Mitgliede wird vorgeschlagen:
Herr cand. phil. **Wilhelm Figdor** in Wien (durch WIESNER und MOLISCH).

Der Vorsitzende benachrichtigt die Versammlung von dem am 31. August d. J. in Karlsruhe erfolgten Ableben des Hofraths Prof. Dr. Just und dem am 26. October erfolgten Hinscheiden des Geh. Hofraths Prof. Hoffmann in Giessen. Er wies auf die Richtungen hin, in welchen die genannten Forscher thätig gewesen sind, und forderte die Anwesenden auf, sich zum ehrenden Andenken an die Verstorbenen von den Sitzen zu erheben, welcher Aufforderung von der Versammlung entsprochen wurde.

Herr CARL MÜLLER berichtet hierauf als Schriftführer der Generalversammlung in Halle über den Verlauf derselben und macht die Versammlung mit den Wahlergebnissen bekannt. Die in Halle gewählten Mitglieder des Vorstandes, des Ausschusses und der Florencommission haben die ihnen übertragenen Aemter angenommen. Die Obmannschaft der Florencommission ist auf Wunsch der Mitglieder derselben Herrn ASCHERSON übertragen worden. Den neugewählten Ehren und correspondirenden Mitgliedern sind die Diplome zugestellt worden.

Bei den für das Jahr 1892 vorgenommenen Wahlen, an welchen sich 27 stimmberechtigte Mitglieder betheiligten, wurden im ersten Wahlgange gewählt:

Herr ENGLER zum Vorsitzenden,
Herr SCHWENDENER zum ersten Stellvertreter des Vorsitzenden,
Herr KNY zum zweiten Stellvertreter des Vorsitzenden.

Durch Acclamation wurden in ihre bisherigen Aemter wiedergewählt:

Herr FRANK als erster Schriftführer,
Herr KÖHNE als zweiter Schriftführer,
Herr URBAN als dritter Schriftführer,
Herr OTTO MÜLLER als Schatzmeister,
Herr ASCHERSON
Herr KRABBE } als Mitglieder der Redactionscommission.
Herr MAGNUS

Sämmtliche vorgenannten Herren haben die auf sie gefallene Wahl angenommen.

Die Redaction wird also vom 1. Januar 1892 an aus den Herren ENGLER, FRANK, KÖHNE, URBAN, ASCHERSON, KRABBE und MAGNUS bestehen.

Als geschäftsführender Secretär wird Herr CARL MÜLLER auch im folgenden Jahre thätig sein.

Herr H. POTONIÉ legte einen fossilen Rest von *Psilotiphyllum bifidum* (E. Geinitz) Potonié (= *Sigillariostrobus bifidus* E. Geinitz und *Dicranophyllum bifidum* (E. G.) Sterzel) aus dem thüringischen Rothliegenden vor, der sich mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit als Sporophyll eines Vorfahren unserer heutigen Psilotaceen deuten lässt. Die in Rede stehenden fossilen Sporophylle sind einmal gegabelt; sie werden von einem breiten Mittelnerven durchzogen, dessen Gabeläste an den Innenseiten der Gabeltheile verlaufen. An ihrem Grunde tragen die Sporophylle ein Sporangium, oder es ist die Ansatzstelle desselben als Narbe wahrnehmbar. An einem Exemplar findet sich unter dieser eine zweite Narbe, welche Vortragender als Ansatzstelle des Sporophylls deutet.

Näheres über das Fossil wird Vortragender in einer Arbeit über die Flora des thüringischen Rothliegenden in den von der königl. preuss. geologischen Landesanstalt und Bergakademie herausgegebenen Abhandlungen veröffentlichen.

Mittheilungen.

36. Fr. Hegelmaier: Ueber partielle Abschnürung und Obliteration des Keimsacks.

(Mit Tafel XV.)

Eingegangen am 18. September 1891.

Es ist allgemein bekannt, dass bei einer Anzahl ganz vorwiegend dikotyledoner Formen nicht der ganze Keimsack zum Schauplatz der Entwicklungsvorgänge wird, welche zu der Entstehung der Inhaltstheile des Samens führen, sondern dass mehr oder weniger umfängliche Abschnitte von ihm von vornherein von der Theilnahme an jenen Processen ausgeschlossen werden. Unter den verschiedenen Modificationen, welche hierin vorkommen, seien hier nur diejenigen hervorgehoben, in welchen dieser Ausschluss den hinteren (Chalaza-)Theil betrifft. Die hieher gehörigen Fälle, so weit sie bis jetzt untersucht sind — sie finden sich u. a. in der Reihe der Scrophularineen, Plantagineen, Nymphaeaceen, Aroideen (*Anthurium*) — haben das Gemeinsame, dass dieser steril bleibende Abschnitt durch eine Scheidewandbildung von demjenigen Raum, innerhalb dessen die Kern- und Zellenbildungen des Endospermgewebes erfolgen, abgesperrt wird; denn jene ebenfalls nicht seltenen Vorkommnisse, bei welchen Ausbildung von wandständigem Endosperm in so unvollständiger Weise erfolgt, dass sie sich nur auf die vordere Region des Keimsacks erstreckt, dieser sich aber in allen seinen Theilen gleichmässig erweitert und der Keim bei seinem Wachsthum bis in seinen Hintergrund vordringt, um ihn zu erfüllen, können schon um des letztgenannten Umstandes willen bei vorliegender kurzer Betrachtung ausser Acht gelassen werden.

Von anderer Art als die oben angezogenen Fälle, und überhaupt keinen seither untersuchten entsprechend, sind aber solche Vorgänge, wie sie durch die in der Ueberschrift gegebene Bezeichnung angedeutet werden, und wie sie bei den Arten von *Linum* in der Entwicklung der Samen vor Augen treten. Ein kurzer Bericht hierüber mag sich rechtfertigen nicht bloss durch die Eigenartigkeit des Verhaltens dieser Gattung an sich, sondern hauptsächlich auch dadurch, dass es nicht ohne Interesse ist zu sehen, wie in dieser doch zweifellos natürlichen Formengruppe nicht unwesentliche Verschiedenheiten in diesem Entwicklungsvorgang hervortreten, während man doch gerade die diesbezüglichen Erscheinungen im Allgemeinen zu denjenigen zu rechnen geneigt ist, welche innerhalb eines engeren Formenkreises constant und für ihn charakteristisch sind, und überdies auf diesem Gebiet die Vorstellung des Auftretens von Anpassungsabänderungen mit besonderen Schwierigkeiten verbunden ist. Hiezu kommt endlich noch, dass meine Beobachtungen sich mit den allerdings schon alten Angaben HOFMEISTER's[1]) nicht vereinigen lassen; diese beziehen sich freilich auf *Linum perenne,* welches ich nicht habe untersuchen können; dies würde auch für die Controle jener Angaben von zweifelhaftem Werth deshalb sein, weil unter diese Benennung bekanntlich eine in verschiedene Formen auseinandergehende Sippe fällt und nicht bekannt ist, auf welche derselben jene Angaben sich beziehen, während doch HOFMEISTER selbst Unterschiede zwischen seinem *Linum perenne* und dem sich eng anschliessenden *Linum alpinum* aufgefunden haben will. Was *Linum perenne* betrifft, so sagt der genannte Schriftsteller, dass von den kurz vor dem Aufblühen vorhandenen 1—2 langgestreckten, dem Grund des Embryosackes eingepressten Zellen (d. h. den Antipoden) die eine häufig sich während der Blüthezeit unter gallertartiger Verdickung ihrer Wände bis zur halben Grösse des Embryosackes erweitere und nach der Befruchtung in derselben transitorische Bildung von Kernen und Zellen erfolge, später aber dieses ganze Entwicklungsproduct von dem nachwachsenden Keime zusammengedrückt werde.

Ueberhaupt erstrecken sich meine Beobachtungen auf nur wenige Arten, wie sie mir eben zu Gebot gestanden haben[2]), und eine vollständige monographische Bearbeitung der Gattung in embryologischer Richtung zu geben kann daher von vorneherein nicht in meiner Absicht liegen. Es dürfte aber bei der ziemlich reichen systematischen Gliederung der Gattung *Linum* der Kreis der vorkommenden Modificationen hiemit noch gar nicht erschöpft sein; wäre eine vollständigere vergleichende Kenntniss der letzteren zu gewinnen, so könnte dieselbe auf die tieferen Verwandtschaftsbeziehungen der Artgruppen unter einander einiges Licht werfen.

Es wurde erwähnt, dass die am Keimsack stattfindenden Entwicklungsvorgänge bei verschiedenen *Linum*-Arten nicht unerhebliche Differenzen zeigen; diese Verschiedenheiten betreffen zwar nicht den Aufbau des Keims und Endosperms, Vorgänge, welche überhaupt keine bemerkenswerthen Eigenthümlichkeiten zeigen — der erste ist in seinen Grundzügen schon von HOFMEISTER beschrieben worden, letzteres bildet sich nach weitverbreitetem Modus als peripherische Zellenlage mit nachfolgendem centripetalem Wachsthum und Zellentheilungen; —

---

[1]) Entst. des Embr. 56, 57. T. XIV.

[2]) Von einer derselben, *Linum angustifolium* Huds., verdanke ich das Material der stets bewährten Gefälligkeit des Herrn Prof. GIBELLI, dasselbe stammt von der Riviera.

dagegen gehen sie bis auf den Zustand des Keimsacks in der unbefruchteten Samenknospe zurück. Der gröbere Bau der letzteren als hängend umgewendeter, mit einem dünnen äusseren, einem mächtigen inneren Integument versehener, kann als bekannt vorausgesetzt werden. Bei einigen Arten, bei welchen in der Folge einfache partielle Obliteration des Keimsacks stattfindet (*Linum catharticum*, Fig. 1; *Linum flavum*, Fig. 3) ist ihre Längsaxe gekrümmt; bei anderen, bei welchen Abschnürung erfolgt (*Linum austriacum*, Fig. 10; *Linum grandiflorum*, Fig. 8; *Linum angustifolium*, Fig. 5; *Linum usitatissimum*) gerade. Ihr Nucellus findet sich bei *Linum usitatissimum*, *angustifolium*, *grandiflorum* in der noch geschlossenen Blüthenknospe bereits gänzlich geschwunden, der Keimsack von schmal-langgestreckter, nur sehr wenig asymmetrischer Form, bis in die Nähe des Chalaza-Endes der Samenknospe reichend, in dieser Richtung sich allmählich verschmälernd und in seinem dortigen abgerundeten Ende die bereits verschrumpften Antipoden umschliessend, während sein Kern in dem mehr zugespitzten Scheitel seines im Uebrigen etwas weiteren oberen Theils unmittelbar an den Eiapparat angeheftet ist. Eine wohldifferenzirte Endodermis umschliesst ihn im grössten Theil seiner Länge, verliert sich aber im untersten Drittel oder Viertel derselben in eine von dem übrigen Integumentgewebe sich nicht unterscheidende Zellenlage. In diesem letzteren Punkt verhalten sich auch die anderen untersuchten Arten von *Linum* entsprechend: Die Endodermis hört stets nahe jenseits der Grenze desjenigen Keimsacktheils, der zur Weiterbildung bestimmt ist auf. Querschnitte durch diese Region zeigen sie in der Weise sich verlierend, dass hier und dort im Umkreis des Keimsacks noch einzelne Zellen die Beschaffenheit von Endodermis-Zellen zeigen, weiterhin aber nach unten solche Differenzirungen ganz aufhören. Zum Unterschied von den drei zuletzt genannten Arten findet sich nun aber bei *Linum austriacum* und *catharticum* (Fig. 10, 1) in der Chalaza-Hälfte der Samenknospe von dem Nucellargewebe ein erheblicher, von dem Keimsack nicht verdrängter Rest, und die HOFMEISTER'sche Beschreibung seines *Linum perenne* lässt kaum einen Zweifel, dass das letztere ebenfalls hierher gehört. Der erwähnte Geweberest besteht aus einem centralen Strang schmaler, longitudinal gestreckter und einer peripherischen Schicht radial gestreckter Zellen und ist wenigstens bei *Linum austriacum* im Beginn der Blüthezeit umfänglicher und namentlich im Medianschnitt breiter, als der Keimsack; bei *Linum catharticum* bildet er mit dem Keimsack zusammen eine bogenförmig gekrümmte, nach dem Chalaza-Ende allmählich sich verschmälernde und von der Endodermis in der früher angegebenen Ausdehnung umschlossene Figur. *Linum flavum* endlich (Fig. 3) schliesst sich, soweit eine flüchtigere Untersuchung dieser Art ein Urtheil gestattet, in den hier beschriebenen Verhältnissen unmittelbar an *Linum catharticum* an. In allen diesen Fällen aber ist der Umriss der Keimsackhöhle nach hinten gegen den

Kerngewebsrest kein scharfer, sondern dieser Rest ist in fortschreitender Auflösung begriffen und in Folge dessen gegen den freien Raum hin in unregelmässiger Weise abgegrenzt.

Der weitere Verlauf soll nun zunächst für *Linum usitatissimum* und *angustifolium*, welche in Allem derselben Regel folgen, angegeben werden. Gleichzeitig mit der Schwellung der befruchteten Samenknospe und den Anfängen der Endosperm- und Keimentwicklung erfährt der Keimsack nicht bloss eine entsprechende Verlängerung, die sich namentlich in stärkerem Massstab auf seinen unteren, von keiner Endodermis überzogenen Abschnitt erstreckt, sondern auch eine ungleichmässige Erweiterung der queren Durchmesser seiner verschiedenen Abschnitte, in der Weise, dass derjenige, innerhalb dessen die Endodermis sich verliert, eng bleibt und hier eine Strictur entsteht (Fig. 6). Diese liegt jetzt ungefähr in der Mitte seiner Längserstreckung und geht nach beiden Seiten hin allmählich in den oberen und unteren Theil des Keimsacks über, von welchen der letztere sich nur noch kurze Zeit und mässig, der erstere stärker und fortgesetzt erweitert. Ein steriler Abschnitt des Keimsacks, wie der Kürze wegen gesagt werden soll, ist damit von einem fertilen gesondert. Ausschliesslich in dem letzteren, oberhalb der Strictur gelegenen localisirt sich die Endospermbildung und nimmt der Keim seinen Sitz. Durch Dehnung des umschliessenden Integumentgewebes wird zunächst die verengerte Partie in einen ziemlich langen Canal verwandelt, der in Längschnitten nur noch als Linie erscheint (Fig. 7), und so zu vollständiger Obliteration gebracht; die so abgeschnürte untere Partie des Keimsackes stellt nun eine zweite, im Verhältniss zu der oberen beträchtlich längere, aber engere Höhle in der Samenknospe dar, in deren verschmälertem Ende immer noch die Antipodenreste erkennbar sind. Ihr oberer, etwas weiterer Theil enthält einen weichen und zarten, schlauchförmigen, so viel sich erkennen lässt, allseitig geschlossenen Protoplasmakörper, in welchem eine Anzahl von kleinen, sich zunächst noch vermehrenden Kernen eingestreut liegt, und von welchem nachher kurz die Rede sein soll. Derselbe gleicht in seinem Verhalten zu Färbemitteln demjenigen Protoplasmakörper, der den fertilen Abschnitt des Keimsacks, ebenfalls sackförmig geschlossen, in der gewöhnlichen Weise locker auskleidet und den Anfang des Endosperms darstellt; während aber in diesem die Kerne sich zu vermehren fortfahren, und kurz darauf in ihm Theilung in eine Zellenschicht erfolgt, so steht in jedem abgeschnürten Stück die Weiterentwicklung still. Die hier gelegenen Kerne nehmen nur noch blasse Färbungen an, verschrumpfen sammt dem sie aufnehmenden Protoplasmaschlauch, und die ganze in dem Chalaza-Theil gelegene Höhle wird späterhin durch den Inhalt des sich gewaltig ausdehnenden und das innere Integument zum allergrössten Theil zusammendrückenden fertilen Keimsacktheils ebenfalls comprimirt und schliesslich fast unkenntlich gemacht.

Es sei, lediglich zur Abschneidung von Missverständnissen, gestattet, hier eine gleichmässig für alle untersuchten Arten von *Linum* giltige Bemerkung über die Schicksale der äusseren Samenknospentheile einzuschieben. Während sich von den 2 Zellenlagen des äusseren Integuments die äusserste zu der Samenepidermis von bekannter Structur umwandelt, die zweite eng bleibt und sich wenig verändert, sondern sich im Innenintegument vier Schichten von einander. Seine Peripherie wird zu den die eigentliche Hartschicht der Samenhüllen darstellenden gewebeartig verbundenen sklerenchymatischen Fasern. Die innerste Zellenlage ist die Endodermis; zunächst an sie grenzt eine ursprünglich aus perikliner Theilung einer einzigen Zellenlage hervorgehende Schicht von Quellgewebe (in den Figuren 4, 6, 8, 9, 11, durch q angedeutet), das durch Auflösung verschwindet. Die Hauptmasse des Innenintegument wird dagegen nach Schwund der Inhalte seiner Zellen zu einer dünnen Lamelle zusammengedrückt. Die Endodermis endlich verwächst mit dem ihr anfangs lose anliegenden Endosperm derart, dass dieses in Schnitten halbreifer Samen nur in untrennbarem Zusammenhang mit ihr herausgezogen werden kann.

Dem *Linum usitatissimum* und *angustifolium* ähnlich verhält sich *Linum grandiflorum*, doch finden sich Differenzen, welche kurz hervorgehoben werden sollen. Die Region des Innenintegument, welche die Strictur bildet, ist hier kürzer und fällt noch ganz in den Bereich desjenigen Samenknospentheils, der mit Endodermis und Quellgewebe versehen ist (Fig. 9). Durch sehr bedeutende und rasche Aufquellung des letzteren wird nicht bloss die Strictur gleich bei ihrem Auftreten bis zur Schliessung verengert, sondern auch die quellende Gewebepartie hügelförmig in den oberen Theil des sterilen Raums hineingetrieben unter Entstehung einer engen Bucht am Umkreis der genannten Partie, und überdies, da das Aufquellen gewöhnlich nicht allseitig in gleichmässigem Grad erfolgt, der Verlauf des Stricturcanals in willkürlichen Richtungen schief zur Samenknospenaxe gestellt, häufig selbst winkelförmig gebrochen (die Fig. 9 stellt nur einen herausgegriffenen, minder unregelmässigen Einzelfall dar.) Diese Umstände erschweren in vielen Fällen die Erkenntniss des genauen Sachverhalts und machen neben median geführten Längschnitten die Vergleichung von solchen, welche transversal (d. h. rechtwinklig zur Medianebene) angelegt sind, erforderlich. Der sterile Raum ist verhältnissmässig kürzer und weiter und wird im späteren Verlauf von dem wachsenden Endosperm in senkrechter Richtung zu einer noch längere Zeit auffindbaren kurzen, unregelmässig umschriebenen Lücke im Samengewebe zusammengedrückt.

Linum catharticum repräsentirt einen von den seitherigen verschiedenen Entwicklungstypus. Es findet hier keine Abschnürung eines Keimsack-Abschnitts statt, dagegen einfache Obliteration des ganzen chalazawärts gelegenen Theils des Keimsacks und Verwandlung desselben in einen soliden Strang. Für eine kurze Betrachtung dieses Vorgangs soll von einem Entwicklungsstadium des Samens ausgegangen werden, wo das im fertilen Theil des Keimsacks gebildete Endosperm schon einen umfänglichen geschlossenen Gewebekörper darstellt, der Keim seine Cotyledonen angelegt hat, aber das Innenintegument noch in ziemlicher Mächtigkeit erhalten ist. Man sieht jetzt (Fig. 2) den erwähnten Strang von dem unteren Ende des Endospermkörpers entspringen, in etwa rechtwinkliger Richtung zu dem Längsdurchmesser desselben unter eigenthümlicher leicht S-förmiger Krümmung in der Richtung gegen die Raphe das Innenintegument durchsetzen und ganz nahe unter der Samenoberfläche blind endigen. Zieht man aus einem Medianschnitt den Sameninhalt heraus, wobei stets die Endodermis dem Endosperm anhängend bleibt, so wird der Strang zum allergrössten Theil mit herausgezogen, durch Zerrung unweit seines blinden Endes abgerissen, und zeigt sich alsdann bestehend aus einer etwas zusammengedrückten, röhrenförmigen, die Fortsetzung der Endodermis darstellenden Zellenlage, welche in ihrem Endstück noch einen Rest anderweitigen comprimirten (Nucellus)-Gewebes umschliesst. Da in diesem Stadium der Same sein äusseres Wachsthum nahezu abgeschlossen hat, so erfolgt die noch übrige Vergrösserung des Sameninhalts lediglich unter Verdrängung des mehr und mehr collabirenden Integumentgewebes, wobei der Strang schliesslich fast bis zur Unauffindbarkeit zusammengedrückt wird. Was aber seinen Ursprung betrifft, so zeigt die Untersuchung der Zustände, welche zwischen dem im Eingang erwähnten unbefruchteten Stadium und demjenigen, von welchem soeben ausgegangen wurde, liegen, dass es der zur Obliteration zusammengedrückte, steril bleibende Chalaza-Theil des Keimsacks mit der ihn umhüllenden Zellenlage ist, der infolge der Verlängerung des oberen fertilen Abschnittes desselben winkelförmig abgeknickt und in eine zur Samenaxe quere Richtung gedrängt wird. Während die Vorkeim- und Endospermbildung anhebt, wird gleichzeitig das noch vorhandene Nucellus-Gewebe (Fig. 1) aufgelöst mit Ausnahme jenes ganz kleinen, in der Chalaza gelegenen Restes. Der Keimsack erlangt so eine schmale, bogig-keulenförmige Gestalt; sein schlauchförmiger Protoplasmakörper, in welchem sich die Kerne der künftigen Endospermzellen vertheilen, erstreckt sich aber nicht in seinen hinteren schmalen Theil hinein, sondern endigt, spitz und blind geschlossen und hier auch die Antipodenreste einschliessend, vor der Stelle der stärksten Krümmung. Während sich nun in dem vorderen, längeren und weiteren Abschnitt Endosperm und Keim entwickeln, wird der hintere zu Strangform zusammengedrückt und gleichzeitig in die quere Richtung verschoben.

Linum flavum verhält sich dem *Linum catharticum* ähnlich, obwohl nicht identisch mit ihm; auch hier sieht man um die Zeit, wo der Keim seine Cotyledonen angelegt hat und das Endosperm als compacter, mit seinem untern Ende noch wenig über die Mitte der Länge des Samens hinausreichender Gewebekörper entwickelt ist, von diesem Ende einen geschlängelten Strang ausgehen, der das Innenintegument durchsetzt und nahe unter der Samenoberfläche blind endigt (Fig. 4); allein dieser Strang wird nicht an seinem Ansatzpunkt winkelförmig abgeknickt, sondern stellt sich in die Längsaxe der Samenknospe, bis er beim weiteren Vordringen des Endosperms in den hinteren Theil des Samens von jenem zurückgedrängt und zerdrückt wird. Wie unschwer zu erkennen, steht dieses verschiedene Verhalten in ursächlichem Zusammenhang mit der im Vergleich mit *Linum catharticum* geringeren Krümmung des Keimsacks, die zur Folge hat, dass der von dem Endosperm auf den Strang wirkende Druck fast in dessen Längsrichtung sich geltend macht. Die Entstehung jenes Strangs ist ebenfalls nicht gänzlich dieselbe wie vorhin. Obliteration des hinteren Theils des Keimsacks und Aneinanderschliessen der ihn umgebenden, die Fortsetzung der Endodermis bildenden Zellenlage findet ebenfalls statt, aber der Endtheil des Strangs ist in erheblicherem Umfang solid, zeigt sich im Querschnitt bestehend aus einer inneren Gruppe enger Zellen und einer diese umschliessenden differenzirten Zellenlage, der Endodermis-Fortsetzung. Es bleibt nämlich ein nicht ganz kleiner strangförmiger Theil von Nucellusgewebe bei der Ausdehnung des Keimsacks an seinem hinteren Ende erhalten.

Von allen den seitherigen Arten verschieden verhält sich in manchen Punkten *Linum austriacum*, obwohl es in anderen einerseits an *Linum usitatissimum* u. s. w., anderseits an *Linum flavum* und *catharticum* Annäherungen zeigt; an jene durch das Stattfinden einer Abschnürung des sterilen Keimsacktheils, an diese durch das Verhalten des Nucellusgewebes. Der von letzterem zur Befruchtungszeit vorhandene Rest ist von vorn herein von relativ sehr beträchtlichem Umfang und zumal im Medianschnitt betrachtet (Fig. 10) viel breiter als der Keimsack, so dass beide zusammen ungefähr die Form einer dickhalsigen Flasche zeigen. Seine Auflösung erfolgt langsam und wird erst abgeschlossen, nachdem Vorkeim- und Endospermentwicklung schon ziemlich weit vorgeschritten sind, letztere bis zur Bildung zahlreicher Kerne in dem den Keimsack locker auskleidenden Plasmaschlauch. Ueber die Veränderungen, welche nunmehr in dem durch Auflösung des Kerngewebes gewonnenen freien Raum vor sich gehen, ist durch blosse Medianschnitte der Samenknospe kein Aufschluss zu gewinnen; es sind hiefür theils successive Querschnitte in aufeinanderfolgenden Entwicklungsstadien, theils transversal geführte Längsschnitte (Fig. 11) entsprechender Zustände erforderlich. Sie zeigen, dass, während der fertile Theil des Keimsacks sich nach allen Seiten unter Beibehaltung fast kreisförmigen Querschnitts gleichmässig erweitert, unter ihm, ähnlich wie in den früher geschilderten Fällen, eine fast in der Mitte der Länge der Samenknospe gelegene Einschnürung entsteht, die in diesem Fall eine geringe Längenerstreckung hat und dabei nicht die Form eines linienförmigen Kanals, sondern die einer in die Richtung des Medianschnitts des Samens fallenden engen Spalte bekommt, so dass Längsschnitte, welche den Sachverhalt sichtbar machen sollen, nicht median geführt sein dürfen. Der durch diese Spalte abgesperrte sterile Abschnitt hat ebenfalls, und zwar von seiner Entstehung an, da er an die Stelle eines gleichgestalteten Nucellusrestes getreten ist, spaltenähnliche, in transversaler Richtung etwas eingeengte Form und umschliesst, wie bei *Linum usitatissimum* u. s. w., einen zarten schlauchförmigen Plasmakörper, der eine beträchtliche Anzahl von Kernen eingebettet enthält und späterhin sammt den letzteren zu einem formlosen Klumpen verschrumpft. Abweichend von den anderen Arten mit Keimsack-Abschnürung ist aber hier das schliessliche Verhalten der Strictur. Diese wird späterhin von dem chalazawärts vordringenden, von der Endodermis umschlossenen und mit dieser verwachsenden Endosperm wieder auseinandergetrieben, so dass die Absperrung des sterilen Theils nur eine temporäre ist und der Sameninhalt in denselben sich eindrängt, noch bevor er die Substanz des Innenintegument in der gewöhnlichen Weise zusammendrückt.

Ueber die Herkunft der mehrerwähnten Kerngruppe in dem Plasmakörper des abgesperrten Keimsacktheils habe ich mich vergeblich bemüht auf unmittelbarem Wege Sicheres zu erfahren. Absehbare Möglichkeiten für ihren Ursprung liegen bloss drei vor: 1) die Kerne (oder vielmehr die geringe Anzahl von solchen, die anfangs zu beobachten ist, und die sich noch vermehrt) sind an Ort und Stelle frei entstanden; 2) sie sind durch Theilung, beziehungsweise Fragmentation aus den Antipodenkernen oder einem derselben hervorgegangen; 3) sie sind Abkömmlinge des Urkerns des Endosperms; während ein Theil von dessen Theilungsproducten zu den Kernen des bleibenden Endosperms wird, ist einer oder sind einige von denselben hieher gewandert, um hier zu Grunde zu gehen. Schliesst man die erste dieser Eventualitäten von vorn herein aus, so hat auch die zweite wenig Wahrscheinlichkeit; einerseits zeigen jene Kerne keineswegs das Aussehen der Producte einer Fragmentation, andererseits zeigen sich die Antipoden schon zuvor so rückgebildet und geschrumpft, dass an einen, wenn auch nur temporären Eintritt derselben in eine derartige Action nicht wohl gedacht werden kann. Den dritten Fall aber, als den sonach weitaus wahrscheinlichsten, durch directe Beobachtung zu erhärten ist mir bei keiner der betreffenden Arten gelungen.

Die mancherlei im Verlauf des Entwicklung der Innentheile von Samen vorkommenden Besonderheiten und Einzelvorgänge bilden ein dem biologischen Verständniss zum Theil schwer zugängliches Gebiet insofern, als der etwaige Nutzen vieler derselben für das Leben der betreffenden Formen häufig nicht erkennbar ist. Für die eine oder andere auf diesem Gebiet vorkommende Einrichtung hoffe ich in nicht allzu ferner Zeit eine bestimmte Bedeutung wahrscheinlich machen zu können, vermöge deren sie sich als Anpassungscharakter erweisen würden; was dagegen die hier behandelten Erscheinungen betrifft, so wird eine Frage nach deren etwaiger Zweckmässigkeit zur Zeit ohne Antwort bleiben müssen.

In vergleichend morphologischer Richtung wird sich aus dem Vorstehenden zunächst weiter nichts ergeben, als eine einfache Bestätigung der bekanntlich auch aus anderen Gründen unzweifelhaften nahen Verwandtschaft des Flachses mit dem gewöhnlich ausdauernden, mitunter auch einjährigen *Linum angustifolium* Huds., welche jedenfalls eine engere ist als die des letzteren mit gewissen anderen perennen Gattungsgenossen. Mag *Linum usitatissimum* eine spontan von *Linum angustifolium* abgezweigte oder durch Cultur daraus entstandene Form sein, jedenfalls liegen hier zwei unmittelbar verwandte Formen vor; sollte sich aber auch aus der Untersuchung noch weiterer Arten etwa ergeben, dass jene in ihrem gemeinschaftlichen embryologischen Verhalten allein stehen, so würde sich doch hieraus für die verwickelte und mehrdiscutirte Frage nach ihren gegenseitigen historischen Beziehungen kein weiterer Aufschluss gewinnen lassen.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren mussten von den ursprünglichen Zeichnungen aus auf einen kleineren, bei jeder in Klammern angegebenen Massstab reducirt werden. Sie sollen daher bloss von den gröbsten Structurverhältnissen die für den Text unmittelbar nothwendige Rechenschaft geben; auf die Darstellung aller feineren Einzelnheiten ist von vornherein verzichtet.

In mehreren der Figuren bezeichnet *q* das Quellgewebe des Innenintegumentes; *e* die Endodermis.

Ferner *em* Keim; *en* Endosperm; *n* Nucellusrest; *x* abgeschnürter steriler Theil des Keimsacks.

Fig. 1—10 stellen Medianlängsschnitte, nur Fig. 11 stellt einen transversalen Längsschnitt dar.

Fig. 1. 2. *Linum catharticum* L.
  Fig. 1. Unbefruchtete Samenknospe.
  Fig. 2. Halbreifer Same.
Fig. 3. 4. *Linum flavum* L.
  Sonst wie 1, beziehungsweise 2.
Fig. 5—7. *Linum angustifolium* Huds.
  Fig. 5. Samenknospe nach abgeworfenener Corolle.
  Fig. 6. Dieselbe bei Beginn der Abschnürung.
  Fig. 7. Dieselbe nach vollzogener Abschnürung.
Fig. 8. 9. *Linum grandiflorum* Desf.
  Sonst wie Fig. 5, beziehungsweise 7.

Fig. 10. 11. *Linum austriacum* L.

Fig. 10. Samenknospe bei geschlossener Blüthenknospe.

Fig. 11. Dieselbe nach vollzogener Abschnürung; das Endosperm erfüllt als geschlossenes Gewebe nur erst den Mikropyletheil des Keimsacks in der Umgebung des sphärischen Keimanfanges.

37. W. Jännicke: Bildungsabweichungen an Weigelien.

(Mit Tafel XVI.)

Eingegangen am 29. August 1891.

An den *Diervillea*-Sträuchern aus der Section Weigelia, die im hiesigen botanischen Garten sich befinden, traten in der Vegetationsperiode 1891 Bildungsabweichungen in grosser Zahl und verschiedenster Ausbildung auf: neben prachtvollen Fasciationen, Spiraldrehungen u. a. machten sich besonders gespaltene Blätter und Triebe mit dreizähligen Blattquirlen durch reichliches Auftreten bemerkbar.

Vermehrte Anzahl der Laubblätter in einem Quirl — Polyphyllie — ist eine Erscheinung, die bei Pflanzen mit normal gegenständigen Blättern sich nicht allzu selten findet. MASTERS' (Pflanzenteratologie, p. 410) giebt sie für „*Lonicera brachypoda, Lonicera Xylosteum, Weigela rosea, Cornus mas* und sehr viele andere“ an; ich selber beobachtete sie in diesem Jahre an *Lonicera Douglasii, Syringa chinensis* und an den in Rede stehenden Weigelien. Von zehn Exemplaren derselben — Gartenformen aus dem Kreise der *D. coraeensis Thunb.* — zeigten acht die Erscheinung; an drei Stöcken wurden je 12, 15 und 19 Haupttriebe mit dreigliedrigen Quirlen gezählt — die dreizähligen Achselsprosse aus diesjährigen Trieben nicht mit eingerechnet. Wenn auch im einzelnen Fall bei Exemplaren normalen Wachsthums vorzugsweise Wasserreiser die Dreizahl im Quirl aufwiesen, so waren andrerseits an üppiger aufgeschossenen Pflanzen in gleicher Weise Auszweigungen normaler Stellung dreizählig. Auch die kraftvolle Entwicklung, welche manche der in Rede stehenden Sprosse zeigten, unterschied sie nicht von Zweigen mit normal gegenständigen Blättern. Im Ganzen machten die dreizähligen Triebe durchaus den Eindruck gesunder Bildungen, und nur ausnahmsweise deuteten Unregelmässigkeiten in der Quirlstellung auf tiefer liegende Störungen hin.

Die grosse Mehrzahl der genannten Haupttriebe war von Anfang an dreizählig und behielt diese Blattstellung regelmässig bei; in einzelnen Fällen jedoch liessen sich Uebergänge von der opponirten Blattstellung in die Quirlstellung oder Uebergänge in umgekehrter Richtung beobachten. Es kamen u. a. folgende Einzelfälle zur Beobachtung:

1. An einem äusserst kräftigen, als *D. grandiflora* bezeichneten Stock weist ein Trieb 11 Blattquirle auf. Die 6 unteren sind aus je 2 opponirten Blättern mit sehr unregelmässiger Ausbildung der Spreite zusammengesetzt; der 7. Quirl besteht aus einem einfachen und einem gespaltenen Blatt: die Mittelrippe ist vom Grund an getheilt und die beiden Aeste divergiren im Winkel von etwa 60°, zwei Abschnitten der Spreite entsprechend (Fig. 2). Der folgende 8. Quirl besteht aus drei Blättern normaler Ausbildung, während der 9. Quirl entsprechend dem 7. gestaltet ist, nur dass das gespaltene Blatt fast in zwei getrennte Spreiten getheilt ist, die nur am Grunde eine kurze Strecke zusammenhängen (Fig. 3). Von da ab tritt wieder die normal opponirte Blattstellung auf. — Es findet sich also hier an einem Trieb der Uebergang von der opponirten zur dreizähligen Quirlstellung und zurück, und in beiden Fällen wird derselbe bezeichnet durch das Auftreten eines gespaltenen Blattes, des „Uebergangs“-Blattes.

2. An demselben Stocke trat an einem Trieb mit dreizähliger Blattstellung ein Quirl auf, dessen drei Blätter dadurch in opponirter Lage erschienen, dass zwei davon, auf eine Seite gerückt, mit ihren Stielen dicht aneinander lagen und mit den Spreiten sich fast völlig deckten. Vom nächsten Quirl an war der Trieb wieder normal zweizählig. — Was oben angedeutet war — die Auflösung des Uebergangsblattes in zwei selbständige Blätter — ist hier vollzogen, und somit der Fall gegeben, wo auf einen immerhin dreizähligen Quirl direct opponirte Blattstellung folgt.

Die angeführten Thatsachen finden bedeutende Vermehrung durch das Verhalten der Achselsprosse diesjähriger Triebe, die ungleich häufiger Uebergänge von der einen in die andere Blattstellung zeigen. Von den zahlreichen, nahezu an hundert Einzelfällen, die zur Beobachtung kamen, seien folgende mitgetheilt:

3. Ein üppiger zweizähliger Trieb des genannten Exemplars von *D. grandiflora* hat aus 5 Blattpaaren Achselsprosse getrieben, die sämmtlich mit einem zweizähligen Quirl beginnen; auf diesen folgt:

a) in 4 Fällen ein Paar von Blättern sehr ungleicher Grösse, darauf normal opponirte Blätter (Fig. 6).

b) in 2 Fällen ein gespaltenes Blatt und darauf normale Blattpaare (Fig. 5).

c) in 2 Fällen ein gespaltenes Blatt und darauf dreizählige Quirle.

d) in 2 Fällen ein Quirl, gebildet aus einem einfachen und einem gespaltenen Blatt und darauf dreizählige Quirle. (Fig. 4).

4. Ein üppiger dreizähliger Trieb eines anderen Stocks (*D. hortensis*) hat aus 5 Quirlen im Ganzen 15 Achselsprosse entwickelt, die folgendes Verhalten zeigen:

a) in 10 Fällen sind die Sprosse zweizählig, dabei die Blätter des 2. Paares ungleich an Grösse und in verschiedener Höhe eingefügt.

b) in 1 Fall findet ein Uebergang von opponirter zu dreizähliger Quirlstellung mittelst gespaltenen Uebergangsblattes statt — entsprechend 3 d.

c) in 2 Fällen sind die Sprosse von Anfang dreizählig, dabei die Blätter des 2. Quirls unregelmässig gestellt und nicht von gleicher Grösse.

d) in 2 Fällen folgt auf zwei unregelmässig entwickelte dreizählige Quirle opponirte Blattstellung.

Aus diesen und andern Einzelbeobachtungen ergiebt sich allgemein:

Die Achselsprosse diesjähriger Triebe — gleichgültig ob diese normal gegenständige oder zu drei im Quirl stehende Blätter besitzen — sind in einzelnen Fällen von Anfang an dreizählig. Sie behalten theils die Dreizahl im Quirl bei, theils gehen sie, eventuell unter Ausbildung eines gespaltenen Uebergangsblattes, in Sprosse mit opponirter Blattstellung über. Dabei sind die Blätter der beiden ersten Quirle öfters ungleich an Grösse und nicht auf gleicher Höhe eingefügt.

In weitaus den meisten Fällen besitzen die Achselsprosse von Anfang an opponirte Blattstellung.

Behalten sie dieselbe bei, so zeigt das 2. Blattpaar unregelmässige Ausbildung derart, dass die beiden Blätter ungleich gross oder gleichzeitig verschieden hoch eingefügt sind, oder dass an ihre Stelle ein gespaltenes oder auch wohl ein einfaches Blatt tritt. Gehen die Sprosse in die dreizählige Quirlstellung über, so geschieht dies sprungweise oder mit Ausbildung eines gespaltenen Blattes neben einem einfachen als 2. Blattpaar; das einfache Blatt fehlt zuweilen und ebenso, wenn auch selten, folgt auf einen derartigen „Uebergangsquirl“ wieder opponirte Blattstellung.

Die Betrachtung dieser vielgestaltigen und morphologisch interessanten Verhältnisse führt zu einer bemerkenswerthen Beziehung: dem Zusammenhang zwischen gespaltenen Blättern und dreizähligen Blattquirlen. Sofort deutlich ist derselbe an den aus einem einfachen und einem gespaltenen Blatte bestehenden Paaren, die als „Uebergangsquirle“ zwischen die normal opponirte und die dreizählige Quirlstellung geschoben sind. Daneben treten allerdings gespaltene Blätter spontan sowohl an zweizähligen, wie an dreizähligen Zweigen und ganz besonders an Fasciationen auf, scheinbar ausserhalb des erwähnten Zusammenhangs. Derselbe ist aber auch hier in Rücksicht auf die thatsächlichen Verhältnisse zu erschliessen. Tritt an einem Spross mit opponirter Blattstellung an Stelle eines einfachen ein gespaltenes

Blatt, ohne dass der folgende Quirl dreizählig sich ausbildet, so muss darin wenigstens ein Ansatz zur Bildung solcher Quirle erblickt werden. Desgleichen wird an dreizähligen Trieben das Auftreten eines gespaltenen Blattes an Stelle zweier einfachen auf einen Ansatz zur Wiederherstellung der normal opponirten Blattstellung deuten. Das Unterbleiben der jeweilig angestrebten Bildung ist dabei auf Rechnung äusserer Einflüsse zu setzen; denn dass solche, und zwar klimatische Verhältnisse die betreffenden Wachsthumsvorgänge bedingen, scheint keinem Zweifel zu unterliegen.

Ob das Auftreten von gespaltenen Blättern auch anderwärts zu besonderen Wachsthumsvorgängen in eine ähnliche Beziehung wie die dargelegte zu bringen ist, bleibt dahingestellt; nur sei erwähnt, dass derartig gespaltene Blätter mit Vorliebe an Pflanzen mit opponirter Blattstellung auftreten.

Der besondere Ort, an dem die gespaltenen Blätter grossentheils auftreten, sowie die besondere Art ihrer Ausbildung — vom dreispaltigen Blatt, das an Stelle eines dreiblättrigen Quirls steht (Fig. 1), durch zweitheilige mit verschieden tiefer Spaltung hindurch bis zur Herstellung zweier selbständigen, kaum noch zusammenhängenden Blätter — sprechen weiter dafür, diese Blattgebilde nicht im eigentlichen Sinne als „gespalten“ aus einer Blattanlage, sondern als verwachsen aus zwei (bez. drei in dem erwähnten Falle) Anlagen aufzufassen.

Was schliesslich die Ursachen anlangt, welche das Auftreten so zahlreicher Bildungsabweichungen an den in Rede stehenden Sträuchern bedingt haben, so sind dieselben offenbar in zwei Umständen zu suchen: in den abnormen Witterungsverhältnissen des Jahres 1891 und und in dem Standort der Pflanzen. Die betreffenden Stöcke stehen an feuchter und dumpfer Stelle inmitten einer höheren Gehölzpflanzung, die mit Ausnahme der schmalen Ostseite allseits von hohen Mauern und Gebäuden umgeben ist. Die Witterungsverhältnisse bedingten in Folge der bis in den Mai dauernden Kälte spätes, aber äusserst energisches Austreiben — bekannt ist die Neigung der Wasserreiser zur Bildung von Abnormitäten — und als Folge des feuchten, regenreichen Frühjahrs und Sommers vorwiegende Entwicklung der vegetativen Theile. Geblüht haben die Stöcke nicht oder höchst spärlich. Bestätigt werden diese Annahmen dadurch, dass einerseits Pflanzen der gleichen Art an sonniger Stelle des Gartens nichts von den genannten Bildungsabweichungen zeigten, dass andrerseits ein analoger Einfluss der Witterung schon früher mehrfach bemerkt worden ist. (Vgl. MASTERS, p. 43).

Frankfurt a. M., 27. August 1891.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren etwa $^1/_2$ der natürlichen Grösse.

Fig. 1. Dreigespaltenes Blatt an Stelle eines dreiblättrigen Quirls an einem übrigens ganz abnorm gebauten Spross. *D. grandiflora.*

Fig. 2. Gespaltenes Blatt an Stelle eines einfachen Blattes normaler Oppositionsstellung und als Ueberleitung zu einem dreizähligen Quirl. *D. grandiflora.*

Fig. 3. Bis zur Basis gespaltenes Blatt an Stelle von zwei einfachen Blättern eines dreizähligen Quirls, als Ueberleitung zu opponirter Blattstellung. Vom gleichen Trieb wie voriges.

Fig. 4. Achselspross eines diesjährigen Triebes von *D. grandiflora.*
- α) Unteres Blattpaar.
- β) Zweites Blattpaar, bestehend aus einem einfachen und einem gespaltenen Blatt.
- δ) Dreizähliger Quirl.

Fig. 4. Desgl.
- α) Erstes Blattpaar.
- β) Gespaltenes Blatt an Stelle des zweiten Blattpaares.
- δ) Drittes Blattpaar. Spross weiter zweizählig.

Fig. 6. Desgl.
- α) Erstes Blattpaar.
- β) Zweites Blattpaar mit Gliedern ungleicher Grösse. Spross weiter zweizählig.

38. Hans Molisch: Bemerkung zu J. H. Wakker's Arbeit „Ein neuer Inhaltskörper der Pflanzenzelle.“

Eingegangen am 16. October 1891.

Im 23. Band der Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik Seite 1—12 beschreibt WAKKER ausführlich einen eigenthümlich gestalteten Inhaltskörper der Zelle, den er in der Amaryllidee *Tecophilaea cyanocrocus* auffand und den er für einen Eiweisskörper erklärt.

Nach der Schilderung dieses in Form von Spindeln, Ringen etc. vorkommenden Körpers wird wohl kein Leser darüber im Zweifel sein können, dass man es hier mit demselben oder mit einem höchst ähnlichen Product der Zelle zu thun hat, wie ich es[1]) seinerzeit zuerst für die Flachsprosse von verschiedenen *Epiphyllum*-Arten beschrieben und abgebildet habe und wie es später C. MIKOSCH[2]) in den fleischigen Laubblättern von *Oncidium mikrochilum* Bat. aufgefunden hat. Beide Arbeiten scheinen WAKKER entgangen zu sein.

Mit Rücksicht auf das Gesagte ist WAKKER nicht berechtigt von einem „neuen“ Inhaltskörper der Pflanzenzelle, sondern bloss von einem neuen Vorkommen eines bereits bekannten zu sprechen.

---

1) Ueber merkwürdig geformte Proteïnkörper in den Zweigen von Epiphyllum. Berichte d. deutsch. bot. Ges. 1885, S. 195.

2) Ueber ein neues Vorkommen geformten Eiweisses. Ebenda, 1890, S. 33. Vergl. auch ZIMMERMANN, A., Beitr. z. Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle. II. Aufl., S. 155.

39. J. Reinke: Die braunen und rothen Algen von Helgoland.

Eingegangen am 17. October 1891.

Bei der von mir in Angriff genommenen Bearbeitung der Algenflora der deutschen Meere beabsichtige ich der 1889 erschienenen Algenflora der westlichen Ostsee zunächst eine Bearbeitung der Nordsee-Flora folgen zu lassen. Die Vollendung dieser Arbeit wird jedenfalls noch einige Jahre in Anspruch nehmen; weil aber meine Untersuchungen der Algenflora von Helgoland, dem botanisch weitaus wichtigsten Punkte in der Nordsee deutschen Antheils, bereits der Hauptsache nach als abgeschlossen gelten können, so scheint es mir nützlich, hier eine Liste wenigstens der braunen und rothen Algen von Helgoland zu veröffentlichen. Einmal kann eine solche Liste auf die Besucher Helgolands die Anregung ausüben, ihrerseits durch eigene Studien diese Liste zu erweitern, beziehungsweise zu verbessern. Sodann aber kommt in Betracht, dass die einzige bis jetzt vorhandene Abhandlung, welche sich monographisch mit den Algen von Helgoland beschäftigt, ein keineswegs zutreffendes Bild von der Algenflora dieser Insel liefert: ich meine die Arbeit von WOLLNY, Die Meeresalgen von Helgoland in Hedwigia 1881; Nachtrag dazu in Hedwigia 1886. Da die WOLLNY'sche Algensammlung dem Herbarium des botanischen Instituts in Kiel einverleibt worden ist, war ich in der Lage, die Angaben WOLLNY's an den von ihm gesammelten Exemplaren nachprüfen zu können. Ausserdem ist die Kieler Sammlung reich an älterem Algenmaterial von Helgoland; in neuerer Zeit haben dann Herr Major REINBOLD und ich selbst noch einige früher daselbst nicht bekannte Arten gesammelt.

Auch war ich durch die Freundlichkeit des Herrn GAEDTKE in den Stand gesetzt, seine Helgoländer Algensammlung, wenn auch nur flüchtig und makroskopisch, durchsehen zu können; auf diese Sammlung ist die Aufrechterhaltung der Angabe des Vorkommens von *Arthrocladia villosa* zurückzuführen. Andererseits habe ich mehrere Arten fortgelassen, die sonst häufiger in den Herbarien, als bei Helgoland gesammelt, aufgeführt werden, z. B. *Himanthalia lorea,* weil ich selbst diese Pflanze angewachsen bei Helgoland nicht finden konnte, also vermuthen muss, dass sie nur angetrieben am Strande aufgelesen wurde. Aehnlich möchte es sich mit der im Herb. WOLLNY vorhandenen *Polysiphonia fastigiata* verhalten, denn das, wie es scheint, bei Helgoland nur an erratischen Granitblöcken wachsende *Ascophyllum nodosum* fand ich frei von diesem Epiphyten.

Ich habe daher im Folgenden nur solche Arten aufgezählt, von denen ich bestimmt glaube, dass sie bei Helgoland wachsen, nach

Ausweis des im Kieler Herbarium vorhandenen Materials. Auf absolute Vollständigkeit hingegen soll die Liste keinen Anspruch erheben, im Gegentheil hoffe ich, dass dieselbe bald Bereicherungen erfahren möge. An alle Fachgenossen aber, die an der deutschen Nordseeküste Algen gesammelt haben, richte ich die Bitte, falls sie ihre Funde nicht in nächster Zeit selbst zu publiciren gedenken, mir im Interesse einer möglichsten Vollständigkeit der von mir bearbeiteten Nordseeflora davon Mittheilung machen zu wollen. In dieser ausführlichen Arbeit wird dann auch die ältere Litteratur, sowie die Synonymie der WOLLNY'schen Angaben eingehende Berücksichtigung finden.

A. Phaeophyceae.

Sphacelaria cirrhosa Roth sp.
— *olivacea* Pringsh.
— *Plumula* Zanard.
— *plumigera* Holmes.
Chaetopteris plumosa Lyngb. sp.
Cladostephus verticillatus Lightf. sp.
— *spongiosus* Lightf. sp.
Ectocarpus confervoides Roth sp.
— *tomentosus* Huds. sp.
— *fasciculatus* Harv.
— *granulosus* Engl. bot. sp.
— *Reinboldi* nov. sp.[1]
— *fuscatus* Zan.[2]
— *Pringsheimii* Rke.
— *litoralis* L. sp.
Sorocarpus uvaeformis Pringsh.
Isthmoplea sphaerophora Harv. sp.
Dichosporangium Chordariae Wollny.
Ascocyclus foecundus Strömf. var. *seriatus* Rke.
Myrionema strangulans Grev.
Ralfsia verrucosa Aresch. sp.
Lithoderma fatiscens Aresch.
Leptonema fasciculatum Rke.
Elachista fucicola Velley sp.
Asperococcus echinatus Mert. sp.
— *bullosus* Lamour.
Stictyosiphon tortilis Rupr. sp.
Punctaria plantaginea Roth sp.
Desmotrichum undulatum J. Ag. sp.
Pogotrichum filiforme nov. gen. et sp.[3]
Scytosiphon lomentarius Lyngb. sp.
Phyllitis Fascia Flor. dan. sp.
Chorda Filum L. sp.
— *tomentosa* Lyngb.
Desmarestia aculeata L. sp.
— *viridis* Flor. dan. sp.
Sporochnus pedunculatus Huds. sp.
Arthrocladia villosa Huds. sp.
Chordaria flagelliformis Flor. dan. sp.
Castagnea virescens Carm. sp.
— *contorta* Thur.
— *Griffithiana* Grev. sp.
Mesogloea vermiculata Engl. bot. sp.
Laminaria saccharina L. sp.
— *flexicaulis* Le Jol.
— *Cloustoni* Edm.
Aglaozonia parvula Zanard.
Haplospora globosa Kjellm.
Tilopteris Mertensii Ag. sp.
Fucus platycarpus Thur.
— *serratus* L.
— *vesiculosus* L.
Ascophyllum nodosum L. sp.
Halidrys siliquosa L. sp.
Dictyota dichotoma Huds. sp.

---

1) Abb. in „Atlas deutscher Meeresalgen" Taf. 41.
2) Synonym mit *E. ovatus* Kjellm.
3) Abb. in „Atlas deutscher Meeresalgen" Taf. 41.

B. Rhodophyceae.

Bangia fuscopurpurea Dillw. sp.
Porphyra laciniata Lightf. sp.
Helminthora divaricata Ag. sp.
Helminthocladia purpurea Harv. sp.
Nemalion multifidum Web. et Mohr sp.
Chantransia virgatula Harv. sp.
— *Daviesii* Lyngb. sp.
— *secundata* Lyngb. sp.
Scinaja furcellata Turn. sp.
Gelidium capillaceum Gmel. sp.
Chondrus crispus L. sp.
Ahnfeltia plicata Huds. sp.
Phyllophora membranifolia Good. et Woodw. sp.
— *Brodiaei* Turn. sp.
— *rubens* Good. et Wood. sp.
Actinococcus roseus Suhr sp.
Cystoclonium purpurascens Huds. sp.
Gracilaria confervoides L. sp.
Plocamium coccineum Huds. sp.
Chylocladia clavellosa Turn. sp.
— *rosea* Harv. sp.
Delesseria ruscifolia Turn. sp.
— *sanguinea* L. sp.
— *alata* Huds. sp.
Dasya coccinea Huds. sp.
Chondria dasyphylla Woodw. sp.
Laurencia pinnatifida Gmel. sp.
Rhodomela subfusca Woodw. sp.
Polysiphonia elongata Huds. sp.
— *byssoides* Good. et Woodw. sp.
— *atrorubescens* Dillw. sp.
— *urceolata* Lightf. sp.
Polysiphonia nigrescens Dillw. sp.
— *violacea* Roth sp.
Ptilota plumosa L. sp.
— *elegans* Bonnem.
Spermothamnion Turneri Mert. sp.
— *roseolum* Ag. sp.
Antithamnion Plumula Ellis. sp.
— *cruciatum* Ag. sp. var. *pumilum* Cr.
Callithamnion corymbosum Engl. bot.
— *plumosum* Kütz.
— *polyspermum* Ag.
Rhodochorton Rothii Engl. bot. sp.
— *membranaceum* Magnus.
Ceramium rubrum Huds. sp.
— *diaphanum* Lightf. sp.
— *strictum* Grev. et Harv.
— *Deslongchampi* Chauv.
Gloiosiphonia capillaris Huds. sp.
Dumontia filiformis Fl. dan. sp.
Halarachnion ligulatum Woodw. sp.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Polyides rotundus Gmel. sp.
Petrocelis Ruprechtii Hauck.
Cruoria pellita Lyngb. sp.
Cruoriella armorica Crouan.
Peyssonelia Dubyi Crouan.
Hildenbrandtia rosea Kütz.
Corallina officinalis L.
— *rubens* L.
Lithothamnion polymorphum L. sp.
Lithophyllum Lenormandi Aresch. sp.

40. G. Lindau: Zur Entwicklungsgeschichte einiger Samen.

(Mit Tafel XVII).

Eingegangen am 22. October 1891.

1. Rhamnus cathartica L.

Bekanntlich zeigt der Same dieser Pflanze eine tiefe Furche, um die der bogenförmig gekrümmte Embryo sich erstreckt. Die Entstehung dieser Furchung und den Antheil, den die einzelnen Gewebe des Ovulums daran haben, will ich im Folgenden kurz darlegen:

Das Ovar enthält gewöhnlich vier Fächer, davon jedes ein anatropes, hängendes Ovulum besitzt. Bei der Reife sind jedoch gewöhnlich ein oder zwei, oft auch drei Samenknospen verkümmert. Häufig finden sich von vornherein drei Fächer angelegt; dann gelangen regelmässig alle drei Samenknospen zur Reife. Das Ovarfach hat im Querschnitt die Form eines Kreisquadranten; die Raphe des Ovulums bebefindet sich in der Mitte des Kreisbogens, die Mikropyle an der entgegengesetzten, also inneren Seite des Faches. Das Ovulum wird an der Raphe von einem Gefässbündel durchzogen, das an der Chalaza endigt, nachdem es vorher noch einen kleinen Zweig durch das äussere Integument bis zur Mikropyle entsendet hat. Das äussere Integument schliesst beim befruchteten Stadium nach innen und aussen mit einer aus fast cubischen Zellen bestehenden Epidermis ab; dazwischen finden sich 4—5 Zelllagen (Fig. 1). Das innere Integument hat, ausser den Epidermen nach beiden Seiten, nur noch 2 Lagen von etwas mehr in die Breite gestreckten Zellen. Gegen die Mikropyle zu schwillt der Rand des Integuments etwas an, und die inneren Zelllagen erscheinen um einige vermehrt; entsprechend sind hier die Zellen etwas kleiner. Nach der äusseren Seite ist der Rand des Integuments etwas herabgezogen. Der Nucellus besteht aus gleichförmigem Gewebe, das von einer kleinzelligen Epidermis umgeben ist. Er erstreckt sich mit einer stumpfen Spitze bis in die Mikropyle hinein. Der Embryosack ist (im befruchteten Stadium) langgestreckt, nach der Mikropyle zu etwas angeschwollen. Die Mikropyle wird von dem äusseren Integument und dem äusseren Rand des inneren umschlossen. An der Chalaza ist ein Gewebecomplex unterscheidbar, der sich durch etwas abweichende Gestalt der Zellen und bräunliche Färbung der Membranen scharf abhebt; er erstreckt sich bis zum Embryosack. Auf Querschnitten durch das Ovulum war zu beiden Seiten des Gefässbündels an der Raphe eine leichte Einkerbung zu sehen.

Ein gleichmässiges Wachsen aller Theile des Ovulums findet nur sehr kurze Zeit statt. Der Embryosack verlängert sich etwas nach der Mikropyle zu und zeigt in seiner äussern Gestalt erst sehr spät eine weitere Aenderung.

Im inneren Integument beginnen nun zu beiden Seiten (nicht unterhalb) der Raphe lebhaftere Zelltheilungen, so dass schliesslich ein Gewebe entsteht, dessen Zellen in Curven angeordnet sind, die im Bogen vom Nucellus nach der Raphe verlaufen. Gleichzeitig geht eine lebhaftere Theilung im äusseren Integument unter und neben dem Gefässbündel der Raphe vor sich; daran nehmen indessen die Zellen über dem Gefässbündel einschliesslich der Epidermis zwischen den beiden Einkerbungen nicht theil. (Fig. 2). — Dagegen theilen sich die in Fig. 2 mit z bezeichneten Epidermiszellen eine Zeit lang sehr lebhaft. Dass die Theilungen wirklich nur in diesen Regionen lebhafter vor sich gehen, lässt sich durch Vergleichung der Anzahl der Zellen in verschiedenen Stadien leicht feststellen.

Durch dies stärkere Wachsthum zu beiden Seiten des Gefässbündels vertiefen sich die ursprünglichen Einkerbungen. Es entstehen zwei Höcker, die sich über der Raphe gegen einander wölben, so dass schiesslich die ganze Partie um das Gefässbündel im Innern einer tiefen Furche zu liegen kommt. (Fig. 3—5). Die mit z (Fig. 2) bezeichneten Epidermiszellen stellen dann von der ursprünglichen Einkerbung beginnend und nach oben fortschreitend ihre Theilungen ein und verdicken sich. Die Höcker wachsen an ihrem obern Ende noch eine Zeit lang fort, bis die Furche etwa die Mitte des Samens erreicht hat. Dann hört auch hier das Wachsthum auf, und die Epidermiszellen beginnen sich auf dem ganzen Umfang zu verdicken. Damit ist die äussere Gestalt des Samens vollendet. (Fig. 4).

Da sich die Parenchymzellen des äussern Integuments zu beiden Seiten des Gefässbündels der Raphe ebenfalls lebhafter getheilt hatten, so wölbt sich am Grunde der Furche das äussere Integument in das innere hinein. Letzteres erhält dadurch im Querschnitt eine bogenförmige Gestalt. (Fig. 4—5).

Bis ungefähr zu diesem Stadium hat das Nucellusgewebe sich nur mässig vergrössert unter Beibehaltung seiner rundlichen Querschnittsform. An günstigen Schnitten kann man im Innern des Embryosackes bereits den jungen Embryo sehen. Sobald das Wachsthum der übrigen Gewebe seinen Abschluss erreicht hat, beginnen im Nucellus sehr lebhafte Zelltheilungen. Seine anfänglich rundliche Gestalt wird allmählich bogenförmig im Querschnitt; schliesslich nimmt er unter Resorption und Zerdrückung der Zellen des innern Integuments den gesammten Raum ein, den letzteres früher inne hatte. (Fig. 5). Die Zellen beginnen sich dann mit fettem Oel zu füllen und werden zu Nährgewebe, zu Perisperm. Der Embryo folgt dem Wachsthum des Perisperms sehr schnell unter Resorption einiger Zellen desselben und nimmt endlich etwa den halben Raum im fertigen Samen ein. (Fig. 6).

Dass im Embryosack zu irgend einer Zeit einige Endospermzellen aufgetreten sind, erscheint an und für sich wahrscheinlich, zu sehen ist jedoch davon an Alkoholmaterial nichts. Der Embryosack zeigt stets seine scharf umschriebene Form, später mit dem Embryo im Innern, umgeben von dem unverkennbaren Nucellusgewebe, das zum Perisperm wird.

Die Furchung des Samens ist also hier ganz allein durch das eigenthümliche Wachsthum der Gewebepartien neben der Raphe entstanden, das Perisperm hat mit diesem Vorgange absolut nichts zu thun.

Die reife Frucht zeigt folgenden Bau (Fig. 6). Das Pericarp (a) wird von einer aus mehreren Lagen bestehenden Sclerenchymschicht gebildet, auf die nach innen eine Lage von sehr grossen, dunkelrothen Farbstoff führenden Zellen folgt. An der scharfen Kante des Samens besteht die Sclerenchymschicht aus mehreren Zelllagen. Das Pericarp entsteht aus etwa drei Zelllagen des Ovargewebes, davon war die farbstoffführende die frühere innere Epidermis des Ovarfaches.

Die Testa (b) besteht aus einer Lage von sclerenchymatischen Zellen; im Grunde der Furche sind auf eine kurze Strecke ein oder zwei Reihen mehr vorhanden.

Unter der Testa folgen dann einige zerdrückte Zelllagen, die vom äusseren Integument herrühren; das innere Integument (c), das sonst gewöhnlich die Samenhaut bildet, ist kaum noch sichtbar. Am Grunde der Furche liegen die Verhältnisse etwas anders. Hier ist bei f eine Parenchymschicht nicht vorhanden, da die über der Raphe liegenden Epidermiszellen sich nicht verdickt hatten. Dagegen ist das vermehrte Gewebe des äussern Integuments hier vollständig erhalten geblieben und auch einige Zellen des innern noch deutlich erkennbar. Einige Zellen dieses Complexes zeigen gebräunte Membranen und führen ebenfalls dunkelrothen Farbstoff. Das Gefässbündel ist hier noch sichtbar, während das gegenüberliegende im äussern Integument verdrückt ist. Das übrige Innere des Samens wird dann vom Perisperm (d) und dem Embryo (e) eingenommen, dessen Cotyledonen fest auf einander liegen und sich entsprechend dem verfügbaren Raume bogenförmig krümmen.

2. Coccoloba populifolia Wedd.[1])

Das Ovar zeigt nach der Befruchtung des Ovulums folgenden Bau. Es ist dreikantig, einfächrig und trägt an der Spitze drei Griffel, die erst

---

1) Das Alkoholmaterial zu dieser Untersuchung verdanke ich Herrn Professor Dr. W. SCHWACKE in Ouro-Preto. Auch an dieser Stelle spreche ich ihm meinen ergebensten Dank dafür aus.

nach Verdickung der Epidermis zur Samenschale abfallen. Die Ovarwandung setzt sich aus einer äussern, aus radial gestreckten, prismatischen Zellen bestehenden Epidermis zusammen, auf die nach innen ein aus mehreren Zellenschichten bestehendes parenchymatisches Gewebe folgt. (Fig. 7). Die Zellen sind fast isodiametrisch, werden aber nach innen zu etwas niedriger. Endlich schliesst eine kleinzellige Epidermis die Wandung gegen den Innenraum ab. Die Zellen derselben werden nach dem Griffelkanal zu allmählich länger und endlich zottenförmig. Sechs Gefässbündel verlaufen in gleichen Abständen in der Wandung.

Das im Innern befindliche eine, orthotrope Ovulum ist mit einem langen, dicken Funiculus am Grunde des Ovars befestigt. Ein Gefässbündel führt bis zum Nabelfleck, der sich durch etwas abweichend gestaltete Zellen und etwas gebräunte Membranen abhebt. Die beiden Integumente bestehen aus je zwei Zelllagen, nur das innere wird nach der Mikropyle zu mehrschichtig. Das Nucellusgewebe ist gleichförmig mit einer den übrigen Zellen fast gleich gestalteten Epidermis überzogen. Im Innern befindet sich der im Querschnitt runde Embryosack, der bereits in diesem Stadium undeutliche Spuren von Endospermbildung zeigt. Die Mikropyle ist weit geöffnet, der Rand des innern Integuments überragt oft den des äussern. Die Grenzen der Integumente sind nach unten bis etwa zur Höhe des Nabelfleckes zu erfolgen.

Im nächsten Stadium zeigt das Ovulum nur geringe Veränderungen. Die Integumente haben sich etwas gestreckt, die Endospermbildung ist ein wenig weiter vorgeschritten, und der Funiculus ist dicker und dadurch undeutlicher geworden. (Fig. 8). Die Hauptveränderung hat die Ovarwandung durchmacht. Die äussere Epidermis hat sich bedeutend gestreckt und verdickt und bietet schon das Ansehen wie in der reifen Frucht dar. Die äussere Gestalt des Samens ist fertig ausgebildet.

Die innere Epidermis ist unverändert, dagegen hat sich das Gewebe zwischen den Epidermen bedeutend vermehrt. Dadurch ist der Hohlraum, der hätte entstehen müssen, wenn das Ovar sich vergrösserte und das Ovulum nur wenig wuchs, vollständig ausgefüllt. Die Zellen zeigen eine Anordnung in Bogenlinien, die von der innern nach der äussern Epidermis verlaufen. Es findet also in den äussern Lagen des Gewebes ein lebhafteres Wachsthum statt, das sich auch dadurch zu erkennen giebt, dass die Zellen der äussern Schichten viel kleiner sind. In der Richtung der erwähnten Bogenlinien tritt dann ein Einreissen des Gewebes ein, indem die Zellen erst nur wenig auseinander weichen. Diese Risse entstehen nur an den Kanten; allmählich vereinigen sie sich, und es entstehen meist 6, den Kanten parallel laufende Risse, die anfangs noch durch die innere Epidermis vom innern Hohlraum, in dem das Ovulum sich befindet, getrennt sind. Sie reichen nicht bis zur äussern Epidermis des Ovars, sondern endigen 3 oder 4 Zellen vorher

(Fig. 10). Es muss angenommen werden, dass die Rissbildung eine Folge des ungleichmässigen Wachsthums der einzelnen Schichten des Gewebes ist.

Bis dahin hatte das Ovulum seine etwas dreikantige Gestalt bewahrt, jetzt, da mehr Raum geschaffen ist, beginnt seine schnelle Weiterentwicklung. Das Ovulum bildet sechs Aussackungen, mit denen es in die Risse hineinwächst. Die äussere Zelllage des äussern Integuments hat sich colossal vergrössert und befindet sich noch in lebhafter Zelltheilung. Die innere Lage dieses Integuments, ebenso wie das innere selbst ist bis auf geringe Reste vollständig verdrückt. Das Nucellusgewebe ist ebenfalls nur noch in Spuren vorhanden (Fig. 9). Dagegen ist das Endosperm gewaltig gewachsen und hat sich schon bis fast in die Spitzen der Aussackungen hineingeschoben. Im Innern ist der junge Embryo bereits sichtbar.

Ob das äussere Integument oder das Endosperm den ersten Anstoss zum weiteren Wachsthum giebt, lässt sich kaum entscheiden; wahrscheinlich findet die lebhaftere Zelltheilung gleichzeitig statt. Dagegen kann ein Einfluss der Rissbildung auf die Formgestaltung des Samens nicht geleugnet werden. Wenn dieselbe nicht eintreten würde, so würde eine Furchung des Endosperms wohl kaum in so hervorragender Weise stattfinden. Unter den gegebenen Umständen aber wächst natürlich das Integument zuerst in den freien Raum hinein und giebt dadurch Anstoss zur unregelmässigen Ausbildung der Oberfläche. Ein Beweis dafür scheint mir in dem Umstand gegeben zu sein, dass das Ovulum erst nach erfolgter Rissbildung seine Entwicklung nach aussen fortsetzt.

Die Weiterausgestaltung des Samens ist sehr einfach. Die Furchung schreitet weiter fort, (Fig. 11, 12), indem das Endosperm immer in die neu gebildeten Aussackungen des Integuments hineinwächst; sie wird schliesslich ziemlich complicirt, doch immer so, das sich 6 Hauptfurchen unterscheiden lassen. Das Ovargewebe wird dabei vollständig zusammengedrückt und ist nur noch in den Einbuchtungen etwas deutlicher zu sehen. (Fig. 12 bei o).

Die reife Frucht zeigt endlich folgende Theile. Die äussere Hülle wird von dem fleischig gewordenen Tubus des Perianths gebildet, der noch oben durch die fest geschlossenen 5 Perianthzipfel gekrönt ist. Im Innern folgt dann eine aus langgestreckten, sclerenchymatischen Zellen bestehende Testa (Fig. 13, t). Die Verdickungen reichen nur bis zur innern Wand, dieselbe unverdickt lassend. Die Membranen sind gelblich, von Poren durchsetzt. Dann folgen die verdrückten Reste des Ovargewebes (o), die grossen braunen Zellen des äussern Integuments (a i), die wahrscheinlich grosse Mengen Gerbstoff führen, endlich die Reste der übrigen Hüllgewebe (h) und ganz im Innern das Endosperm (en) mit dem Embryo.

Die Cotyledonen desselben sind fast rundlich, fest auf einander gepresst und an den Rändern etwas umgebogen. Im Querschnitt erstrecken sie sich von einer Ecke zur gegenüberliegenden Seite. Die Endospermzellen sind dicht gefüllt mit Stärkekörnern, die durch den gegenseitigen Druck eckig sind.

Bei beiden Samen findet sich also das gemeinsam, dass der Anstoss zur Furchung des Nährgewebes nicht von diesem selbst, sondern von den Integumenten ausgeht, die nach aussen hin Aussackungen bilden; bei den bisher untersuchten Arten verhält sich die Entwicklung etwas anders. Bei *Hedera Helix*[1]) ist das Endosperm der activ wachsende Theil, das Integument folgt erst nach; bei den von Voigt[2]) untersuchten Species erfolgt von Seiten der Integumente ein Hineinwachsen in das Endosperm.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1— 6 von *Rhamnus cathartica.*
Fig. 7—13 von *Coccoloba populifolia.*

Fig. 1 ca. 50 : 1. Längsschnitt durch ein befruchtetes Ovulum.

Fig. 2 ca. 50 : 1. Querschnitt durch ein etwas weiter entwickeltes Ovulum, *z* die Epidermiszellen, die sich lebhafter theilen, *o* Ovarwandung.

Fig. 3, 4, 5 ca. 4 : 1. Querschnitte durch verschiedene ältere Stadien; *ai* äusseres, *ii* inneres Integument, *n* Nucellus, *em* Embryosack, *e* Embryo.

Fig. 6. ca. 4 : 1. Querschnitt durch den reifen Samen; *a* Pericarp, *b* Testa, *c* Reste des innern Integuments, *d* Perisperm, *e* Embryo, *f* unverdickte Partie in der Furche.

Fig. 7. ca. 50 : 1. Längsschnitt durch ein befruchtetes Ovulum.

Fig. 8. ca. 50 : 1. Längsschnitt durch ein älteres Stadium, bei *n* die zufällig verdrückten Reste des Nucellus und des Endosperms.

Fig. 9. ca. 60 : 1. Querschnitt durch die Spitze des Ovulums nach begonnener Furchung; *ai* äusseres, *ii* inneres Integument, *n* Nucellusgewebe, *e* Endosperm, *em* Embryo.

Fig. 10, 11. ca. 4 : 1. Querschnitte durch die Stadien mit beginnender Furchung.

Fig. 12. ca. 3 : 1. Reife Frucht quer; *o* Reste des Ovargewebes.

Fig. 13. ca. 140 : 1. Theil eines Querschnitts durch die fertige Frucht; *t* Testa, *o* zerdrücktes Ovargewebe, *ai* äusseres Integument, *h* Reste der übrigen Hüllgewebe, *en* Endosperm.

---

1) Hegelmaier, Zur Entwicklungsgeschichte endospermatischer Gewebekörper. Bot. Ztg. 1886, pag. 591 ff.

2) Voigt, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung von Samen mit ruminirtem Endosperm etc. Ann. d. J. de Buitenzorg, VII, 1888.

41. W. C. Belajeff: Zur Lehre von dem Pollenschlauche der Gymnospermen.

(Mit Tafel XVIII.)

Eingegangen am 22. October 1891.

Einer ganzen Reihe von Untersuchungen ungeachtet, welche von HOFMEISTER, STRASBURGER, GOROSCHANKIN u. A. veröffentlicht wurden, bleiben sowohl die Entwickelung und der Bau des Geschlechtsapparates, als auch der Befruchtungsprocess bei Gymnospermen noch in vielen Punkten dunkel.

Bereits im Jahre 1885 habe ich in Moskau bei Vertheidigung meiner Dissertation: „Ueber Antheridien und Antherozoiden der heterosporen Lycopodineen“ die Vermuthung ausgesprochen, dass die kleinen Zellen, die sich im Pollenkorne der Gymnospermen bilden, nicht diejenige Bedeutung haben, welche ihnen bis dahin zugeschrieben wurde. Meine vorliegenden Untersuchungen bestätigen vollauf diese Annahme.

Wie bekannt, entstehen bei Gymnospermen im Innern des Pollenkornes während seines Reifens oder Auswachsens kleine Zellen. Im einfachsten Falle theilt sich der Kern des Pollenkornes in zwei Kerne, worauf sich der ganze Inhalt des Kornes in zwei Zellen spaltet: in eine kleinere und zwei grössere. Es lässt sich auch beobachten, dass dieser Theilung mitunter noch eine abermalige Theilung folgt: die grössere Zelle liefert dann eine zweite kleinere Zelle, welche neben der ersten zu liegen kommt. Es giebt schliesslich Fälle, z. B. bei *Larix* und bei *Ceratazamia*, in welchen nach dem Auftreten zweier kleinen linsenförmigen Zellen die grössere in zwei Zellen zerfällt: in eine rundliche, innere, verhältnissmässig kleinere, der zweiten linsenförmigen Zelle dicht anliegende und in eine äussere, grössere, welche der letzteren aufsitzt. Bei *Larix* theilt sich die innere Zelle in noch mehrere Zellen. Was die kleineren Zellen des Pollenkornes anbetrifft, so weist STRASBURGER darauf hin, dass sie beim Auswachsen des Kornes collabiren und an seinem ferneren Schicksale keinen Antheil mehr haben; die morphologische Bedeutung derselben bleibt unaufgeklärt. Die Mehrzahl der Forscher ist geneigt, diese Zellen für ein rudimentäres männliches Prothallium anzusehen. Nach der Meinung Anderer entbehrt diese Deutung einer Grundlage: würden diese kleinen Zellen ein Prothallium darstellen, so müssten sie durch Theilung einer Zelle entstanden und nicht von der grösseren Zelle des Pollenkornes nacheinander abgegrenzt worden sein. Nach STRASBURGER verdanken diese Elemente ihren Ursprung einer Abgrenzung, welche der Bildung von Geschlechtselementen vorausgeht.

Während des Wachsthums des Pollenkornes streckt sich die grössere Zelle zum Pollenschauche aus. Der Kern derselben wandert im Pollenschlauche dem vorderen Ende zu. Dieser Kern theilt sich in zwei Kerne; bei den Cupressineen wird der eine derselben noch weiter getheilt. STRASBURGER und GOROSCHANKIN vertreten die Ansicht, dass die Tochterkerne sammt dem dieselben umgebenden Protoplasma sich zu Primordialzellen differenziren. Die Kerne der Primordialzellen theilen sich mitunter auch innerhalb dieser Zellen. Vor der Befruchtung verschmilzt das Plasma der Primordialzellen mit dem Plasma des Pollenschlauches und die freigewordenen Kerne (Spermakerne) dringen in die Eizellen hinein.

Aus den angeführten Daten ist also zu entnehmen, dass im Pollenkorne kleinere Zellen entstehen und bald darauf schwinden, dass ferner an der Befruchtung nur die grössere Zelle des Pollenkornes, welche STRASBURGER generative Zelle nennt, betheiligt ist, und dass schliesslich am wachsenden Ende des Pollenschlauches sich um den Kern der grösseren Zelle oder um die aus ihm durch Theilung hervorgegangenen Kerne Primordialzellen bilden, deren Kerne zur Befruchtung der Eizellen dienen.

Auf Analogien gestützt, welche uns im Baue von Antheridien höherer Kryptogamen und im Pollenschlauche von Angiospermen entgegentreten, habe ich im Jahre 1885 der Meinung Ausdruck gegeben, dass nicht die grosse Zelle des Pollenkornes, sondern die kleine oder eine der kleinen bei der Befruchtung die wichtigste Rolle spielt, dass ferner die kleine Zelle oder eine der kleinen nicht der Resorption anheimfällt, vielmehr im Laufe des Wachsthums des Pollenschlauches nach dem Vorderende desselben vordringt, dass endlich die von manchen Autoren am Vorderende des Pollenschlauches wahrgenommene Primordialzelle eine dorthin übergesiedelte kleine Zelle des Pollenkornes darstellt. Verglich ich das Pollenkorn mit der keimenden Mikrospore höherer Kryptogamen, so schien es mir viel plausibler, die grössere Zelle des Pollenkornes für eine Hüllenzelle des Antheridiums anzusehen, die kleine aber, oder eine der kleinen, als Analogon der spermatogenen, d. h. der generativen Zelle. Andererseits war es schon damals, dank den Untersuchungen von STRASBURGER, bekannt, dass bei Angiospermen nicht die grössere Zelle des Kornes, welche sich zum Pollenschlauche entfaltet, sondern die kleine, in den wachsenden Schlauch wandernde Zelle als die befruchtende (resp. generative) Zelle angesehen werden muss.

Meine ersten Versuche dieser Frage näher zu treten, fielen ungünstig aus. Beim Cultiviren der Pollenkörner von Zamien und Coniferen in Zuckerlösungen bekam ich Pollenschläuche von erheblicher Grösse, die kleinen Zellen blieben aber in denselben unbeweglich. Ich griff dann zur Untersuchung der auf Samenknospen wachsenden Pollenschläuche und erhielt Resultate, die meine Voraussetzungen gänzlich bestätigt haben.

Als Untersuchungsmaterial dienten mir die Samenknospen von *Taxus baccata.* Sie wurden etwa vom 20. April bis zur Mitte Juni alle 3—4 Tage gesammelt und in Alkohol aufbewahrt. Vor der Untersuchung kamen die Samenknospen in eine Mischung von Pikrin- und Schwefelsäure (100 Th. concentr. Pikrinsäurelösung und 2 Th. Schwefelsäure), welche zur Hälfte mit Wasser verdünnt war, und verblieben darin 24 Stunden. Darauf brachte ich die Objecte auf fernere 24 Stunden in destillirtes Wasser und wechselte dasselbe während der genannten Zeit mehrere Male. Aus den auf diese Weise behandelten Samenknospen ist es nicht schwer, Pollenschläuche ohne geringste Beschädigung mittelst Nadel zu isoliren.

Während nun die Pollenkörner der *Taxus baccata* auf Zucker oder auf Samenknospen wachsen, zerfällt der Inhalt des Kornes in zwei Zellen: eine kleine und eine grosse. Die grössere dehnt sich zum Pollenschlauche aus (Fig. 1). Beim Cultiviren auf Zucker lassen sich keine weiteren Veränderungen im Pollenschlauche constatiren. An den Pollenschläuchen, die ich aus Samenknospen gewonnen habe, konnte ich indessen feststellen, dass der Kern der grösseren Zelle nach dem wachsenden Ende des Schlauches wandert (Fig. 2), die kleine Zelle aber durch eine zur Längsachse des Schlauches senkrechte Scheidewand in zwei Zellen geschieden wird (Fig. 3); dieser Spaltung geht karyokinetische Theilung des Kernes der kleinen Zelle voraus. Beim weiteren Auswachsen des Pollenschlauches löst sich die eine der zwei kleinen Zellen, welche sich an seiner Basis gebildet haben, und zwar die vordere, los und nimmt den Weg nach dem Scheitel des Schlauches ein, indem sie sich dabei in die Länge streckt (Fig. 4). Unmittelbar darauf geht die hintere kleine Zelle zu Grunde, und ihr Kern folgt der wandernden vorderen kleinen Zelle in der Richtung des Scheitels nach (Fig. 5). Der Scheitel des Schlauches bläht sich auf und treibt nicht selten Auswüchse nach allen Seiten hin. Es bilden sich offenbar in diesem Scheitel Substanzen, welche gierig Wasser anziehen. Durch das Aufsaugen von Wasser wird das Aufblähen des Schlauches und die Bildung von Fortsätzen bedingt; als Folge dieser Wasseraufnahme ist mit Wahrscheinlichkeit auch die Uebersiedelung der Kerne und der vorderen kleinen Zellen von der Basis des Schlauches nach dem Scheitel desselben anzusehen. Dieselbe Ursache scheint auch den Untergang der hinteren kleinen Zelle hervorzurufen. Die wandernde

Zelle erreicht bald den Kern der grossen Zelle, welcher denselben Weg einschlägt (Fig. 6), der Kern der kleinen Zelle aber überholt die wandernde Zelle (Fig. 7). Auf diese Weise kommt es im Pollenschlauche zur Bildung einer beweglichen Gruppe, die aus einer kleinen Zelle und zwei etwas langgestreckten Kernen besteht; der grössere der letzteren stellt den Kern der grösseren Zelle des Pollenkornes, der kleinere indessen den Kern der hinteren kleinen Zelle dar. Der sich bewegende Complex tritt in den weiten Sack ein, welcher durch die Aufblähung des vorderen Endes des Pollenschlauches entstanden ist (Fig. 8). Hier rundet sich die wandernde Zelle ab und nimmt an Grösse zu; ihr Kern lagert sich jetzt an den Pol der Zelle, welcher den beiden frei im Plasma des Pollenschlauches eingebetteten Kernen gegenüberliegt (Fig. 9 . Das Plasma der abgerundeten Zelle erscheint eingedickt und an ihrer Peripherie zeigt sich eine deutliche radiäre Streifung. Kurz vor der Befruchtung theilt sich der Kern der beweglichen Zelle in zwei Kerne, die annähernd zwei Mal kleiner bleiben, als der Kern, von dem sie abstammen (Fig. 10). Der eine dieser Kerne wird sphärisch und nimmt in der mobilen Zelle eine centrale Lage ein, der andere erscheint plattgedrückt und bleibt an der Peripherie der Zelle dicht an der homogenen Membran liegen, durch welche sie vom Plasma des Pollenschlauches getrennt wird. Eine ähnliche homogene Membran scheidet den plattgedrückten Kern vom Plasma der wandernden Zelle. Es hat demnach den Anschein, als ob dieser plattgedrückte Kern aus der wandernden Zelle ausgestossen würde. Trotz anstrengenden Suchens wollte es mir nicht gelingen einen Plasmabelag um ihn zu finden.

Alle Kerne im Pollenschlauche besitzen in der Regel je ein grosses Kernkörperchen, welches sich intensiv mit Anilinfarben und Carmin tingirt. Im Kerne ist ausserdem ein Gerüst aus feinen miteinander verflochtenen Fäden vorhanden, welche von den eben genannten Farbstoffen nur schwach gefärbt werden. Auf Querschnitten der Samenknospen konnte ich wahrnehmen, dass in der Mehrzahl der Fälle in den Kern der Samenknospe nicht ein einziger, sondern mehrere Pollenschläuche hineinwachsen (Fig. 11), welche zur Befruchtung mehrerer Archegonien dienen. Ich fand in einer Samenknospe bis fünf Pollenschläuche; mitunter war die Zahl derselben noch höher. Indem sie das Gewebe der Samenknospe auseinander drängen, gelangen sie in unmittelbare gegenseitige Berührung und legen sich der abgerundeten Endospermmasse dicht an. Inzwischen bilden sich an der Peripherie des Endosperms Archegonien. Um die Zeit des Reifseins enthalten die grossen nach dem Radius der Endospermmasse langgestreckten Eizellen dieser Archegonien je einen grossen Kern, welcher von dickflüssigem Plasma umgeben ist (Fig. 12). Die Plasmafäden bilden Schleifen, die vom Kerne aus radiär verlaufen. Um den Kern sind die Fäden von bedeutender Dicke, und die engen Maschen liegen hier recht dicht neben einander. An der Peripherie der Eizelle sind die Fäden feiner, die Maschen aber viel geräumiger. Der Kern der Eizelle enthält eine Menge Kernkörperchen, welche sich intensiv färben und gruppenweise angeordnet sind. Ausser diesen Kernkörperchen bemerkt man im Kerne der Eizelle ziemlich dicke sich kreuzende Fäden, welche die Farbstoffe schwach anziehen und sehr kleine Körnchen beherbergen.

Bei der Befruchtung der Eizelle scheint der Kern der wandernden Zelle sammt dem benachbarten Plasma in die Eizelle hinüber zu gehen. Sowohl die Membran und die äusseren Schichten des Plasmas der beweglichen Zelle als auch der plattgedrückte Kern, welcher sich von ihr abgegrenzt hat, verbleiben im Pollenschlauche (Fig. 13). Im Inneren der soeben befruchteten Eizelle konnte ich zwei Kerne beobachten, die sich durch ihren Bau deutlich von einander unterscheiden: der grössere, der Basis der Eizelle näher gelegene Kern ist mit einer ganzen Gruppe von Kernkörperchen versehen, der kleinere, welcher dem Scheitel näher liegt, enthält hingegen nur ein einziges Kernkörperchen (Fig. 13). Um den kleineren Kern hebt sich die Plasmaschicht durch deutliche Contouren vom Plasma der Eizelle ab. Im Pollenschlauche über der Eizelle befindet sich die Membran der befruchtenden Zelle mit peripherischen Schichten des Plasmas und mit dem plattgedrückten Kerne (Fig. 13). Es war mir indessen unmöglich neben ihnen zwei kleine freiliegende Kerne des Pollenschlauches zu finden. Schnitte der in Paraffin eingebetteten Samenknospen wurden serienweise mittelst des MINOT'schen Mikrotoms angefertigt, daher konnten obige Kerne der Beobachtung nicht entgangen sein. Es bleibt uns nur die Annahme übrig, dass dieselben in dem sie umgebenden Plasma zerfliessen. Diese Annahme muss aber erst durch weitere Beobachtung bestätigt werden.

Um zu erfahren, ob die bei *Taxus baccata* constatirten Erscheinungen auch bei anderen Gymospermen stattfinden, habe ich *Juniperus communis* ebenfalls einer näheren Untersuchung unterzogen. Es ergab sich, dass auch bei dieser Pflanze beim Auswachsen des Pollenkornes sich zwei Zellen bilden, von denen die grössere sich zum Pollenschlauche streckt. In den Samenknospen, die kurz vor der Befruchtung (am 23. Juni 1890) von mir gesammelt wurden, habe ich Pollenschläuche von bedeutender Grösse mit aufgeblähten vorderen Enden und zahlreichen Fortsätzen angetroffen. In der sackförmigen Anschwellung wurde wie bei *Taxus baccata* eine abgerundete grössere Zelle mit ansehnlichem Kerne im Inneren bemerkt; unmittelbar an diese Zellen lehnen sich von vorne zwei kleinere Kerne an (Fig. 14). Auf Längsschnitten durch die Samenknospe zeigte sich, dass die runde Zelle gerade über der Gruppe von Archegonien liegt. Diese Befunde thun dar, dass die bei *Taxus baccata* festgestellten Erscheinungen auch anderen Gymnospermen eigen sind.

Meine vorliegende Untersuchung gestattet folgende Schlüsse:

1. Die grössere Zelle im Pollenkorne der Gymnospermen ist keine generative Zelle, sondern eine vegetative.
2. In denjenigen Fällen, in welchen im Pollenkorne der Gymnospermen sich eine kleine Zelle bildet, wird dieselbe nicht resorbirt, sie theilt sich vielmehr in zwei Zellen. Die eine derselben wird zur befruchtenden (resp. generativen) Zelle.
3. Die Primordialzelle, welche den Autoren nach im Scheitel des Pollenschlauches entstehen soll, ist mit der einen der kleinen Zellen identisch, die sich an der Basis des Schlauches bilden; sie wandert erst nachträglich von dort nach dem Scheitel aus.
4. Eben diese Zelle dient zur Befruchtung der Eizelle, wobei ihr Kern, vielleicht mit einem Theile des Protoplasmas, in das Innere der Eizelle dringt.

Es fragt sich aber, welchen Veränderungen unterliegen die in den Samenknospen beschriebenen Erscheinungen, sobald im Pollenkorne von der grösseren Zelle mehrere kleinere Zellen abgegrenzt werden und nicht eine einzige, wie das bei *Taxus baccata* der Fall ist.

Ein jeder Pollenschlauch dient bei *Taxus baccata* zur Befruchtung einer einzigen Eizelle. Wie compliciren sich nun die besagten Erscheinungen in denjenigen Fällen, wo ein Schlauch zur Befruchtung mehrerer Eizellen dient, wie das z. B. bei *Juniperus* stattfindet? Es ist recht wahrscheinlich, dass die befruchtende Zelle alsdann sich in mehrere Zellen theilt, wie das aus den Arbeiten von STRASBURGER hervorgeht.

Wiewohl die in Rede stehenden Fragen vorläufig noch unbeantwortet bleiben müssen, habe ich mich zur Veröffentlichung der von mir gewonnenen Daten entschlossen, da es mir im laufenden Jahre nicht gelungen ist neues Material zu sammeln und demnach die weiteren Untersuchungen erst nach einiger Zeit wieder aufgenommen werden können.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Pollenschlauch von *Taxus baccata* auf dem Durchschnitte durch die Samenknospe einer Frucht, welche am 10. April gepflückt wurde. An der Basis des Schlauches liegt die kleine Zelle und der Kern der grossen Zelle. Vergr. 350.

Fig. 2. Pollenschlauch von *Taxus baccata*, einer Samenknospe entnommen, welche in Pikrinschwefelsäure macerirt wurde. Die Frucht am 16. April gepflückt. Der Kern der grösseren Zelle ist nach dem vorderen Ende des Schlauches gewandert. Vergr. 350.

Figg. 3, 4, 5 und 6. Aus einer und derselben Samenknospe stammende Pollenschläuche von *Taxus baccata.* Die Objecte sind mit Pikrinschwefelsäure behandelt worden. Die Frucht am 28. April gepflückt. Fig. 3 stellt einen Pollenschlauch dar, in dem die kleine Zelle sich in zwei Zellen getheilt hat. In Fig. 4 sehen wir die kleine Zelle nach dem Scheitel des Pollenschlauches wandern. Fig. 5: die hintere kleine Zelle geht zu Grunde und ihr Kern folgt der vorderen Zelle nach. Nur der basale Theil des Pollenschlauches ist hier wiedergegeben. Fig. 6: im vorderen Abschnitte des Pollenschlauches liegt der Kern der grösseren Zelle des Pollenkornes, ihm folgt die mobile kleine Zelle und hinter derselben liegt der Kern der hinteren kleineren Zelle, welche zu Grunde gegangen ist. Vergl. 350.

Fig. 7. Das Vorderende des aus einer Samenknospe entnommenen Pollenschlauches, welcher in Pikrinschwefelsäure macerirt wurde. Der Kern der hinteren kleineren Zelle überholt die wandernde Zelle. (Die Frucht am 2. Mai gepflückt). Vergr. 350.

Fig. 8. Pollenschlauch von *Taxus baccata,* aus einer Samenknospe gewonnen, die in Pikrinschwefelsäure macerirt wurde. Im vorderen aufgeblähten Ende des Schlauches liegt die kleine mobile Zelle und daneben zwei freie Kerne: der Kern der grösseren Zelle des Pollenkornes und derjenige der hinteren kleineren Zelle. (Die Frucht am 15. Mai gepflückt). Vergr. 100.

Fig. 9. Das vordere Ende des Pollenschlauches von *Taxus baccata*, auf einem Längsschnitte durch die Samenknospe mit der beweglichen Zelle und mit zwei freien Kernen im Inneren. Vergr. 270.

Fig. 10. Das vordere Ende des Pollenschlauches von *Taxus baccata,* auf einem Längsschnitte durch die Samenknospe. In der beweglichen Zelle hat sich der Kern in zwei Kerne getheilt: einen abgerundeten und einen abgeplatteten. (Die Frucht am 26. Mai gepflückt). Vergr. 270,

Fig. 11. Der mittlere Theil eines Querschnittes durch die Samenknospe von *Taxus baccata.* Vier vom Gewebe der Samenknospe umgebene Pollenschläuche. (Die Frucht am 20. Mai gepflückt). Vergr. 65.

Fig. 12. Von Endospermzellen umgebene Eizelle auf einem Längsschnitte durch die Samenknospe von *Taxus baccata.* Ueber der Eizelle ist der Pollenschlauch gelegen mit einer wandernden Zelle, welche zwei Kerne aufweist, und mit zwei freiliegenden Kernen. (Die Frucht am 26. Mai gepflückt).

Fig. 13. Die soeben befruchtete Eizelle auf einem Längsschnitt durch die Samenknospe von *Taxus baccata.* Ueber derselben der Pollenschlauch mit den Resten der mobilen Zelle, von welcher ein Theil des Plasmas und der abgeplattete Kern noch übergeblieben sind. Das Plasma der Eizelle ist wahrscheinlich beim Fixiren vom Kerne an einer Seite abgetrennt. (Die Frucht am 26. Mai gepflückt). Vergr. 270.

Fig. 14. Der Pollenschlauch von *Juniperus communis* aus einer in Pikrinschwefelsäure macerirten Samenknospe. Die Frucht am 28. Juni gepflückt. Im Inneren des Pollenschlauches die mobile Zelle und zwei freiliegende Kerne. Vergr. 270.

42. E. Heinricher: Ueber massenhaftes Auftreten von Krystalloiden in Laubtrieben der Kartoffelpflanze.

Eingegangen am 30. October 1891.

In den letzten Juli-Tagen l. J. erhielt ich von einem Landwirthe in Inzing (Ober-Innthal) die briefliche Mittheilung, es trete in der dortigen Gegend eine neue Kartoffelkrankheit auf. Gleichzeitig wurden mehrere Kartoffelpflanzen zur Einsicht überschickt. An diesen Pflanzen war das Laub mit Ausnahme der unteren vergilbenden Blätter gesund, *Phytophthora* oder andere pilzliche Eindringlinge waren nirgends zu entdecken. Wohl aber erschienen die Basaltheile der Haupttriebe geschwärzt und durch Fäulniss mehr minder zerstört. Vom Wurzelsystem war an den ausgerissenen Pflanzen nichts zu entdecken; dass der fauligen Desorganisation der basalen Stengelabschnitte das Welken und Absterben der übrigen Pflanzentheile folgen müsse, war klar. Es war also zunächst der Grund jener Fäulniss zu ermitteln, und dies sollte durch den Localaugenschein unterstützt werden.

Durch Erfahrungen veranlasst, welche ich im heurigen Sommer im botanischen Garten gemacht hatte, meinte ich vorerst, dass massenhaftes Auftreten von Engerlingen und resp. durch diese bedingte Verheerungen an den Wurzeln der Kartoffelpflanzen die beobachteten Erscheinungen verursacht hätten. Es war aber dem nicht so. Vor allem zeigte der Ausflug nach Inzing, dass von keiner epidemischen Erkrankung der Kartoffelpflanzen die Rede sein konnte. Es fanden sich wohl nahezu in jedem Felde einzelne kranke Pflanzen, aber ganz isolirt, mitten zwischen gesunden. In bedeutender Zahl waren die kranken Pflanzen nur in einem Felde jenes Landwirthes, der mich benachrichtigt hatte, zu finden.

Die kranken Pflanzen fielen theils durch Schlaffheit ihrer Blätter auf, welche zumeist aber noch normale Färbung zeigten, theils dadurch, dass die Triebe umgefallen, oder dem Umfallen doch nahe waren.

Die mit der Haue in grösserer Zahl herausgehobenen kranken Kartoffelpflanzen wiesen sämmtlich ein vollständig verwestes jauchiges Wurzelsystem auf, und fehlte beinahe ausnahmslos jeder Knollenansatz.

An Ort und Stelle war es auch leicht, die Ursache der Krankheit zu erkennen. Wir hatten heuer in Tirol einen ausserordentlich regenreichen Sommer, so dass der Erdboden oft auf längere Zeit mit Wasser gesättigt war. Infolge Sauerstoffmangels ging deshalb das Wurzelsystem vieler Pflanzen zu Grunde, eine Erscheinung, welche in der Praxis als das „Aussäuern“ der Pflanzen bekannt ist und von FRANK[1]) bezeichnender als „Wurzelfäule“ benannt wird.

Im Allgemeinen traf man, wie schon bemerkt, kranke Pflanzen nur vereinzelt, und war ihre Erkrankung durch zufällige, schlechtere Situation im Felde bedingt; dass in dem einen Felde jenes Landwirthes die Wurzelfäule in grösserer Ausdehnung auftrat, war ebenfalls durch locale Verhältnisse begründet, und diese sind speciell geeignet, für die Richtigkeit der Diagnose einzutreten. Das in Rede stehende Kartoffelfeld grenzte mit seiner oberen, etwas höher liegenden Schmalseite an eine Ziegelei. Aus den Gräben dieser war infolge der vielen Niederschläge Wasser ausgetreten und hatte sich über die tieferliegenden Theile des Feldes ergossen, zugleich auch eine Lehmschichte über dieselben ausgebreitet. Entsprechend dem waren nur im unteren Theile des Feldes nahezu alle Kartoffelpflanzen der Wurzelfäule erlegen, während weiter nach oben nur einzelne Individuen erkrankt waren und im höchst gelegenen Theile keine „ausgesäuerten“ Pflanzen zu finden waren.

Die anatomische Untersuchung der kranken Kartoffeltriebe, welche ich schon angestellt hatte, ehe ich den Ausflug nach Inzing unternahm, führte indess zu einer nicht uninteressanten Beobachtung. Es erwiesen sich nämlich die basalen Theile der Triebe reich gefüllt mit Krystalloiden.

Seit der Entdeckung der Krystalloide in den Kartoffelknollen durch COHN[2]) war die Kartoffelpflanze und deren Krystalloide selbst Gegenstand vieler Untersuchungen. Es ist kein Zweifel, dass das Vorkommen von Krystalloiden in anderen Theilen der Pflanze, ausserhalb der Knolle, schon beschrieben worden wäre, wenn ein solches im normalen Lebensgange der Pflanze vorkäme. Es liegt aber nur eine Beobachtung SORAUER's vor, der Krystalloide auch in den jungen Trieben der Kartoffelknollen beobachtet hat.[3])

Berücksichtigt man, dass, nachdem an den kranken Pflanzen das Wurzelsystem schneller oder langsamer abgestorben war und sich die Fäulniss auf die basalen Stengeltheile fortsetzte, die oberirdischen Theile, insbesondere bei der geringen Transpiration während des feuchten Sommers noch verhältnissmässig lange lebend und functionstüchtig blieben; dass ferner die kranken Pflanzen keine Knollen besassen und im Uebrigen durch die Fäule der basalen Stengeltheile jede Abfuhr des plastischen Stoffmaterials nach unten unmöglich gemacht war, so wird man in dem abnormen Krystalloidvorkommen nichts anderes erblicken, als eine zwangsweise Ablagerung der sonst für die Knollen bestimmten Proteïnstoffe im Laubtriebe. Es ist der gleiche Fall rücksichtlich der Eiweissstoffe, wie ihn VÖCHTING[1]) in Bezug auf die Stärke festgestellt hat: „In Ermangelung von ausreichender Knollenbildung wird der Stamm zum Stärkereservoir gestaltet". Auch die krystalloidführenden basalen Stengeltheile waren ziemlich stärkereich, obschon die Stärkekörner nicht sehr gross waren und relativ der Reichthum an Krystalloiden mehr hervortrat.

---

[1]) Die Krankheiten der Pflanzen, Breslau 1880, S. 220, Vgl. auch BÖHM, Ueber die Ursache des Absterbens der Götterbäume und über die Methode der Neubepflanzung der Ringstrasse in Wien, 1881.

[2]) Ueber Proteinkrystalle in den Kartoffeln, 36. Jahresb. der schles. Ges. für vaterländ. Cultur, 1858. — Die Entdeckung der Krystalloide fällt bekanntlich schon BAILEY (1845) zu, der sie aber für Krystalle von phosphorsaurem Kalke hielt.

[3]) Citirt nach ZIMMERMANN: „Die Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle“, Breslau 1887. Die betreffende Abhandlung SORAUER's „Beiträge zur Keimungsgeschichte der Kartoffelknollen“, Ann. der Landw., Bd. 51., S. 11, war mir leider nicht zugänglich.

Was die Vertheilung der Krystalloide am Stammquerschnitt betrifft, so ist folgendes zu bemerken: Die Epidermis und die 4—5 Collenchymlagen unter derselben führen keine Krystalloide, höchstens im Collenchym treten vereinzelt welche auf. Auch das grosszellige Markparenchym erwies sich krystalloidfrei. In grosser Zahl waren die Krystalloide in den parallel den Gefässbündeln ziehenden Stengelkanten zu finden. Hier einerseits in dem grosszelligen Rindenparenchym, welches an vereinzelte oder zu 2—4 tangential aneinandergereihte Bastfasern anschliesst, die an der Grenze zwischen Siebtheil und Rinde liegen —, andererseits in den Siebtheilen selbst, doch in den intraxylären nur sehr spärlich, massenhaft aber in dem peripheren Phloëm.

Das Vorkommen im grosszelligen Rindenparenchym veranschaulicht Fig. 1.

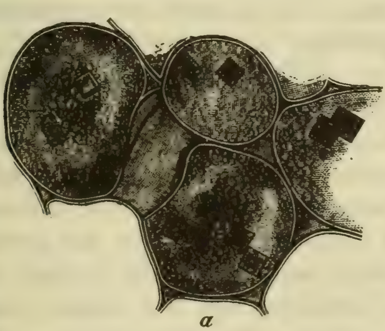


Fig. 1 a.

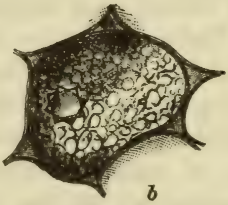


Fig. 1 b.

Die Krystalloide finden sich da einzeln in der Zelle, häufig aber auch zu zweien, ja zu 4—5, wie Fig. 1 a zeigt. Hier erreichen sie auch ansehnliche Dimensionen. Sehr häufig sind Ver- und Durchwachsungen; in einem Falle wurde auch eine zwillingsähnliche Durchwachsung (Fig. 1 b) beobachtet, ähnlich den Würfel-Durchkreuzungszwillingen, wie sie beim

---

1) VÖCHTING, Ueber die Bildung der Knollen. Bibliotheca Botanica, Heft 4., Seite 26.

Flussspath vorkommen. Eine vollständig gleiche Durchwachsung von zwei Hexaëdern hat KLEIN1) für die Krystalloide von *Acetabularia* beschrieben. Ausser dem Hexaëder wurden keine weiteren Krystallformen beobachtet.2)

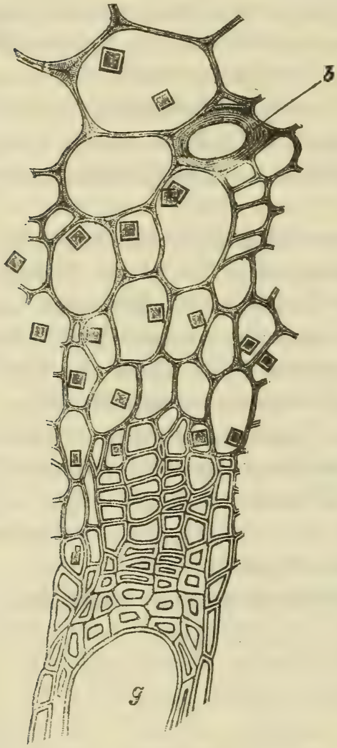


Fig. 2.

Der Holzschnitt Fig. 2 gibt ein Bild von dem massenhaften Auftreten der Krystalloide im Siebtheil.

Nur die cambiale Region scheint von ihnen frei zu bleiben; in den secundären Markstrahlen aber treten sie auch dicht neben ausgebildeten Holzelementen (links in der Figur), ja selbst tiefer im Xylemtheil, auf. Diese Erfüllung der Siebtheile mit Krystalloiden ist, bei Berücksichtigung der Verhältnisse, unter welchen sie eintrat, wohl geeignet für die Richtigkeit der alten und noch herrschenden Auffassung zu sprechen, dass die Siebtheile die Leitungsbahnen für die Eiweissstoffe darstellen.3)

Noch möchte ich in technischer Beziehung einige Bemerkungen beifügen. Die so krystalloidreichen basalen Stengelpartien lieferten sehr schöne Präparate. Dieselben wurden zum Theil nach den Angaben STRASBURGER's angefertigt, d. h. Schnitte in 2% Lösung von Sublimat in Alkohol gehärtet, dann mit Eosin gefärbt und in einer halbverdünnten Lösung von essigsaurem Kali eingekittet. Ausser der gleichartigen Färbung, welche Membran, Protoplasma und Krystalloide erfahren, wirken aber noch das Aufquellen der Stärkekörner und mangelnde Aufhellung bei etwas dickeren Schnitten (welche bei den grosszelligen, Krystalloide führenden Parenchym andererseits von Vortheil sind) ungünstig, so dass sich dieses Verfahren hier weit minder empfehlenswerth erweist als bei den Krystalloiden der Aleuronkörner. Hingegen wurden sehr schöne Resultate erzielt, wenn die im Sublimat-Alkohol

---

1) Die Krystalloide der Meeresalgen, Pringsheim's Jahrb., Bd. XIII., S. 53, Fig. 1 b der Taf.

2) Nach SCHIMPER, Unters. über die Proteïnkrystalloïde der Pflanzen, Strassburg 1878, S. 29, wurden ausnahmsweise auch Octaëder (COHN) und Tetraëder (SACHS) beobachtet.

3) FRANK (Pflanzenphysiologie, S. 126) vertritt die Ansicht, das Phloëm habe die Function als Vorrathskammer derjenigen Stoffe zu dienen, deren die Cambiumschicht des Holzkörpers bedarf.

gehärteten Schnitte mit Picrocarmin tingirt, dann entwässert, in Nelkenöl gebracht und endlich in Canadabalsam eingeschlossen wurden. Selbst wenn sich die Membranen roth färben (die erhältlichen Picrocarmine verhalten sich sehr wechselnd), so heben sich noch immer von diesen, den roth gefärbten Plasmatheilen und Zellkernen, die schön gelb gefärbten Krystalloide prächtig ab und drängen sich sofort der Beachtung auf. Weiters entfällt die Störung durch die Stärkekörner; diese sind bei dem Einschlusse in Canadabalsam nur in zarten Contouren, welche ihnen ein vacuolenähnliches Aussehen verleihen, in der Umgebung der Krystalloide erkennbar.

Die Vortheile der Doppelfärbung kommen natürlich schon an mit Picrocarmin gefärbten, in Glycerin eingeschlossenen Präparaten zur Geltung. Mein Assistent hat auf dem gleichen Wege auch aus Kartoffelknollen sehr instructive Dauerpräparate von Krystalloiden hergestellt.

Botanisches Institut der Universität Innsbruck.

Erklärung der Holzschnitte.

Fig. 1 a und b. Krystalloide im grosszelligen Rindenparenchym des Stengels. Bei *b* liegt eine zwillingsähnliche Verwachsung zweier Würfel vor. Die Stärkekörner erscheinen in den Canadabalsam-Präparaten nur in zarten, an Vacuolen erinnernden Contouren.

Fig. 2. Partie aus einem Gefässbündelquerschnitt; sie zeigt den Reichthum des Phloëms an Krystalloiden. *g* Gefäss, *b* Bastfaser. Beide Figuren bei 220-facher Vergrösserung.

Sitzung vom 27. November 1891.

Vorsitzender: Herr SCHWENDENER.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

J. E. Weiss, Assistent am University College in London, NW., Birch Bank, Hampstead (durch J. W. OLIVER und CARL MÜLLER).

Adolph Wagner, cand. phil., Assistent am botanischen Institut in Innsbruck (durch HEINRICHER und SCHWENDENER).

Hugo Lindemuth, königl. Garteninspector, Docent an der königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule und Inspector des Universitätsgartens in Berlin, Dorotheenstrasse (durch POTONIÉ und CARL MÜLLER).

Mittheilungen.

---

43. W. Saposchnikoff: Ueber die Grenzen der Anhäufung der Kohlenhydrate in den Blättern der Weinrebe und anderer Pflanzen.

(Vorläufige Mittheilung.)

Eingegangen am 6. November 1891.

Das grüne Blatt befindet sich bei normalen Vegetationsbedingungen in beständiger Arbeit, welche uns den merkwürdigen Fall der Mobilität der Materie zeigt. Einerseits nimmt es die Kohlensäure in sich als Rohmaterial auf, assilimirt sie und wandelt sie in complexe organische Verbindungen um; andererseits wandern diese Verbindungen beständig nach verschiedenen Richtungen aus — überall hin, wo sie nothwendig sind. Daher ist der Stärke-, Zucker- und Eiweissstoffvorrath der Blätter unter normalen Verhältnissen nie derselbe, zeigt aber die Differenz zwischen der Neubildung und der Auswanderung an. — Schon a priori ist es anzunehmen, dass die Neubildung dieser Stoffe von der Schnelligkeit der Auswanderung abhängig ist; und wirklich, wenn keine Auswanderung stattfindet, muss das Blatt mit Assimilationsproducten gefüllt werden, und dann ist keine weitere Neubildung mehr möglich.

Vor ungefähr 25 Jahren hat BOUSSINGAULT gezeigt, dass gewöhnlich nach 3—4 Tagen Assimilation in abgeschnittenen Blättern Kohlensäurezersetzung ganz und gar aufhört, obgleich diese Blätter ein ganz gesundes Aussehen bewahren. Die grösste Quantität der Kohlensäure, welche die Blätter von *Nerium* während dieser Zeit zersetzt haben, — die äusserste Maximalgrenze (la limite) — ist gleich 66,7 cc auf 44 qcm Blattfläche (einseitig.) Es wäre auch sehr wichtig solche Grenze für die Assimilationsproducte festzustellen. In der Litteratur kann man in Betreff dieser Frage sehr oft solche Ausdrücke finden: „Maximum des Stärkegehalts“ oder “Die Blätter enthielten soviel Stärke, dass eine Vermehrung derselben kaum noch denkbar erschien“ (SACHS), oder auch etwas ähnliches bei CUBONI, aber bis jetzt ist dieses Maximum noch niemals genau bestimmt worden.

In dieser Arbeit erlaube ich mir einige Versuche kurz mitzutheilen, durch welche ich die Quantitätsgrenze der Kohlenhydrate bestimmt habe, was mir zum Theil gelungen zu sein scheint. Mit der Lösung dieser Aufgabe habe ich mich im letzten Sommer im Botanischen Institut zu Tübingen befasst und erlaube mir hier an dieser Stelle meinen innigsten Dank dem Herrn Prof. H. VÖCHTING für seine nützlichen Rathschläge und seine liebenswürdige Theilnahme auszudrücken. Dankend möchte ich auch hier des Herrn Prof. LELLMANN gedenken rücksichtlich seiner werthen Rathschläge über die Methode der Bestimmung der Kohlenhydrate.

I.

Die Hauptschwierigkeit besteht bei diesen Versuchen in der Auswahl des Materials, weil die meisten Blätter, wenn sie abgeschnitten sind, directe Sonnenstrahlen nicht vertragen können. Doch in dieser Beziehung haben mich die Blätter von *Vitis vinifera*, *V. Labrusca*, *Rubus caesius* und *R. fruticosus* ganz befriedigt. Diese Blätter können abgeschnitten gegen 10 Tage dem Lichte ausgesetzt sein und dabei ganz frisch und turgescent bleiben, wenn sie nur von Zeit zu Zeit gegen sehr helle Sonnenstrahlen durch einen Bogen Cigarettenpapier geschützt sind.

Die Blätter wurden gewöhnlich unter Wasser abgeschnitten und dann in ein helles Culturfenster mit den Stielen in's Wasser gestellt. Nach einigen Tagen untersuchte ich nach der Blatthälftenmethode die Fähigkeit dieser Blätter Kohlenhydrate bilden zu können. Wenn diese Blätter keine weitere Vermehrung der Kohlenhydrate zeigen, die frisch abgeschnittenen Controllblätter aber vollständig gut assimiliren, so muss man annehmen, dass jene schon bis zur Maximalgrenze gesättigt sind.

Aus den Versuchsblättern schnitt ich eine bestimmte Blattfläche aus, zerkleinerte sie mit dem Scalpell, wog sie in frischem Zustande und trocknete sie bei fast 100 ° C. bis zum beständigen Gewichte. Dann schüttete ich die gut geriebenen Blätter in einen Kolben, goss 50 cc Wasser ein, und so liess ich sie 14—20 Stunden lang stehen. Dieser Aufguss diente mir zur Bestimmung des Zuckers. Den Bodensatz, mit Wasser begossen, bearbeitete ich mit 10—15 Tropfen Salzsäure (1—1,5 pCt. Wassergehalts) unter Erwärmung bei 90—100° C. während 1 bis $1^1/_2$ Stunden, um die Stärke zu saccharificiren (BONDONNEAU et FORET). Wenn nachher die Blattstücke keine Stärkereaction mit Jod zeigten, so filtrirte ich eine bestimmte Quantität der Flüssigkeit und kochte dieselbe mit 10 pCt. Salzsäure drei Stunden lang. —

In drei vorläufigen Versuchen habe ich mich überzeugt, dass die 2 pCt. Salzsäure die Cellulose im Verlauf von $1^1/_2$ Stunden zu saccharificiren nicht im Stande ist. Ich habe durch lange Verdunkelung vollständig entstärkte Blätter genommen und diese der vollständigen Bearbeitung nach der vorher beschriebenen Methode unterworfen, und immer habe ich nur kaum merkliche Spuren der Reduction der FEHLING'schen Lösung bekommen.

Die mit Salzsäure gekochte Flüssigkeit brauchte ich, um nach Zucker den Stärkegehalt nach ALLIHN's gewichtsanalytischer Methode[1]) zu bestimmen. Die Resultate der Analyse sind auf 1 *qm* Blattfläche und auf den pCt.-Gehalt berechnet.

Erste Serie der Versuche.

Vitis vinifera.

Für diese Versuche habe ich einige gut entwickelte Exemplare gebraucht, welche an den S.O.-Wänden des Instituts wuchsen.

Mit Weinrebe sind 5 Versuche gemacht, und in einem weiter unten beschriebenen Versuche ist der Maximalgehalt der Kohlenhydrate genau bestimmt.

Am 24. Juli 10 Uhr Morgens sind 8 Blätter abgeschnitten und in's Culturfenster gestellt worden. Die mikroskopische Prüfung zeigte geringen Stärkegehalt. Nach 5 Tagen (während dieser Zeit war das Wetter sehr unbeständig) sind die Blätter noch einmal auf Stärkegehalt geprüft worden und haben sich sehr stärkereich erwiesen. Dann nahm ich 4 Blätter und untersuchte dieselben auf Vermehrung der Kohlenhydrate. Das Aussehen der Blätter war ganz frisch und turgescent.

---

1) Dr. FR. ELSNER. Die Praxis des Chemikers. 1889. S. 187. Dort siehe auch die Tabelle zur Bestimmung des Zuckers reduc. nach Kupfer.

29. Juli. Abd. 1. Portion, die Hälften von 4 Blättern.

Die gesammten Kohlenhydrate pro 1 *qm* 16,686 *g* oder 27,5 pCt. Trockengewicht.

30. Juli. Abd. 2. Portion, die zurückgebliebenen Blatthälften.

Die gesammten Kohlenhydrate . . . . 13,000 *g* oder 22,4 pCt.

Das Wetter war während dieses Versuchstages auch so unbeständig wie früher, aber ich bemerkte keine Vermehrung der Kohlenhydrate, sondern Verminderung auf $3^1/_2$ *g* pro 1 *qm*. Ich glaube, diese Quantität, 16,686 *g* pro 1 *qm* oder 27,5 pCt. des Trockengewichts, könnte man als Maximalgrenze annehmen.

Vier andere Blätter sind ebenso auf Vermehrung der Kohlenhydrate geprüft.

31. Juli, Morg. 1. Portion. Die Hälften von 4 Blättern.

Die gesammten Kohlenhydrate pro 1 *qm* 11,711 *g* oder 19,5 pCt.

3. August Morg. 2. Portion. Die zurückgebliebenen Hälften.

Die gesammten Kohlenhydrate 15,867 *g* oder 24,5 pCt.

Das Wetter war während dieser Zeit überhaupt klar. Die Blätter hatten assimilirt, weil sie nur gegen 12 *g* Kohlenhydrate enthielten, aber die Vermehrung der Kohlenhydrate stieg in drei hellen Tagen nur bis ungefähr auf 16 *g* Gehalt. Vielleicht war die Grenze auch in diesem Falle erreicht.

Der letzte Versuch zeigte ausserdem, dass im Verlauf von 10 Tagen die abgeschnittenen Blätter noch zu assimiliren im Stande sind. Bei drei weiteren Versuchen erreichte der Gehalt an Kohlenhydraten nur 10 bis 12 *g* pro 1 *qm*, und das Assimilationsvermögen war noch nicht erschöpft.

Zweite Serie.

Vitis Labrusca.

Zwei kräftig entwickelte Exemplare an den S.W.-Wänden des Instituts. Die Versuche mit *V. vinifera* sind zum Theil nicht ganz einwurfsfrei, weil keine Controllversuche stattfanden; in denen aber mit *V. Labrusca* sind in allen Fällen Controllversuche gemacht worden.

Am 4. August sind 8 Blätter abgeschnitten und in's Culturfenster eingestellt worden.

Am 5. August ist das 1. Paar der Blätter auf Vermehrung der Kohlenhydrate geprüft worden.

5. Aug. Abd. 1. Portion.

Die gesammten Kohlenhydrate pro 1 *qm* 9,942 *g* oder 19 pCt. Trgew.

6. Aug. Abd. 2. Portion.

Die gesammten Kohlenhydrate . . . 12,377 *g* oder 20,4 pCt.

Vermehrung 2,435 *g*

Am 9. August ist das 2. Paar von acht Blättern geprüft worden.

9 Uhr Morgens 1. Portion.

Die gesammten Kohlenhydrate pro 1 *qm* . . 19,008 *g* oder 25 pCt.

6 Uhr Abd. 2. Portion.

Die gesammten Kohlenhydrate . . . . . . 18,369 *g* oder 23,5 pCt.

Verminderung 0,639 *g*

Controllversuch, 9. August.

Die frisch abgeschnittenen Blätter.

9 Uhr Morg. 1. Portion.

Die gesammten Kohlenhydrate pro 1 *qm* . . 2,866 *g*

6 Uhr Abd. 2. Portion.

Die gesammten Kohlenhydrate . . . . . 9,517 *g*

Vermehrung 6,651 *g*

10. August das 3. Paar der Blätter.

12 Uhr Morg. 1. Portion.

Die gesammten Kohlenhydrate pro 1 *qm* . . 10,932 *g* oder 17,4 pCt.

6 Uhr Abd. 2. Portion.

Die gesammten Kohlenhydrate . . . . . . 9,121 *g* oder 16,2 pCt.

Verminderung 1,811 *g*

Controllversuch, 10. August.

12 Uhr Morg. 1. Portion.

Die gesammten Kohlenhydrate pro 1 *qm* . . 4,061 *g*

6 Uhr Abd. 2. Portion.

Die gesammten Kohlenhydrate . . . . . 8,331 *g*

Vermehrung 4,270 *g*

12. August das 4. Paar der Blätter.

$9^{1}/_{2}$ Uhr Morg. 1. Portion.

Die gesammten Kohlenhydrate pro 1 *qm* . . 16,044 *g* oder 23,7 pCt.

6 Uhr Abd. 2. Portion.

Die gesammten Kohlenhydrate . . . . . . 13,944 *g* oder 20,7 pCt.

Verminderung 2,100 *g*

Controllversuch, 12. August.

$9^{1}/_{2}$ Uhr Morg. 1. Portion.

Die gesammten Kohlenhydrate pro 1 *qm* . . 4,449 *g*

6 Uhr Abd. 2. Portion.

Die gesammten Kohlenhydrate . . . . . 7,973 *g*

Vermehrung 3,524 *g*

In den übrigen Versuchen war der Kohlenhydratgehalt zwischen 9—12 *g* pro 1 *qm*, und die Vermehrung der Kohlenhydrate fand noch statt.

Also der Maximalgehalt der Kohlenhydrate ist bei *Vitis Labrusca* in verschiedenen Fällen nicht gleich gross, sondern schwankt zwischen 11 und 19 *g* pro 1 *qm*, oder zwischen 17 und 25 pCt. des Trockengewichts.

3. und 4. Serie.

Rubus caesius und *R. fruticosus*.

Das Material ist aus der Umgegend von Tübingen entnommen.

Die ähnlichen Untersuchungen mit diesen zwei Pflanzen haben folgenden Maximalgehalt an Kohlenhydraten ergeben.

R. caesius, die gesammten Kohlenhydrate pro 1 *qm*
14,626—15,737 *g* oder 23,3—25,6 pCt.

R. fruticosus, die gesammten Kohlenhydrate pro 1 *qm*
13,737—15,900 *g* oder 18,0—20,7 pCt.

Das Maximalquantum für *Vitis Labrusca* 19 *g* pro 1 *qm* ist sehr gross, aber stimmt mit den Untersuchungen von BOUSSINGAULT überein. Dieser berühmte Naturforscher giebt als Maximalgrenze der CO_2-Assimilation für *Nerium* — 66,7 CO_2 pro 44 *qcm* (einseitig), was gleich 29,9 *g* CO_2 oder 20,40 *g* Glycose pro 1 *qm* ist. Wenn man aber meine 19 *g* (8,530 *g* Zucker und 10,478 *g* Stärke) auf Glycose berechnet, so erhält man 20,14 *g* — eine Grösse, welche der BOUSSINGAULT'schen sehr nahe kommt. Vielleicht ist der Vorrath auch zum Theil als Eiweiss abgelagert; dann muss man das allgemeine Quantum der Maximalanhäufung sich noch vergrössert denken.

Jetzt ist es schwierig ganz bestimmt zu behaupten, was für Ursachen die Assimilation, sobald die Maximalgrenze erreicht ist, zum Stillstand bringen, doch bei der Voraussetzung von zweierlei Ursachen liesse es sich erklären. Erstens könnte die Capacität der Blätter und die Ueberfüllung der Chlorophyllkörner mit Stärke den Einfluss ausüben, zweitens könnte die Verminderung des Gehalts der mineralischen Salze dieses bewirken, welche für die Assimilation des Kohlenstoffs nothwendig sind. Vielleicht könnte diese letzte Ursache mit dem Alter der Blätter zusammen (CUBONI) die Unterschiede im Maximalgehalte erklären, weil andererseits der Gehalt der Salze mit der Grösse der Transpiration (HÖHNEL) im Zusammenhang steht.

Bei allen Versuchen mit den vier erwähnten Pflanzen konnte ich ausserdem bemerken, das im Verhältniss zur Anhäufung der Kohlenhydrate die Assimilation in den Blättern immer langsamer vor sich ging, was ich auch schon früher bewiesen habe¹).

---

1) W. SAPOSCHNIKOFF. Bildung und Wanderung etc. Berichte der Deutsch. bot. Ges. 1890, October.

II.

Sehr viel Interessantes bietet uns die gegenseitige Umwandlung der Kohlenhydrate dar, der Stärke in Zucker und umgekehrt. Es ist bekannt (MÜLLER-Thurgau, SAPOSCHNIKOFF[1]), dass mit der Concentrationsvergrösserung des Zuckers weitere Umwandlung der Stärke langsamer vor sich geht; aber bis jetzt kennen wir nicht die Grenze, welche die Concentration des Zuckers bei Anwesenheit der Stärke in den Blättern erreichen kann. Um dieselbe zu finden, habe ich in den vorherbeschriebenen und speciell für diesen Zweck angestellten Versuchen nach einigen Tagen in den Blättern Zucker und Wasser bestimmt und auf Concentrationsprocente berechnet und habe dabei folgende Resultate erzielt.

Vitis vinifera. Einige Stunden nach dem Abschneiden ist die Concentration des Zuckers 2—2,5 pCt.; nachher wächst die Concentration immer langsamer und langsamer und erreicht nach 7tägigem Aufenthalt im Culturfenster, bei trübem Wetter und bei 16—17° C. fast 4 pCt., aber nach 10tägigem Aufenthalt bei hellem Wetter und bei 20—24° C. bis 5,2 pCt. oder gegen 7 *g* pro 1 *qm*.

Vitis Labrusca. Gleich nach dem Abschneiden die Concentration 1 pCt.; 5 Tage nach dem Abschneiden bei 15—25° C. erreicht 6,8 pCt. oder 8,5 *g* pro 1 *qm*.

Rubus caesius. 4 Tage nach dem Abschneiden — 6,7 pCt. oder gegen 8 *g* pro 1 *qm*.

Rubus fruticosus. 4 Tage nach dem Abschneiden — 6 pCt. oder gegen 7 *g* pro 1 *qm*.

Also erreicht die Zuckerlösung 6,8 pCt., und daraus ist es verständlich, warum die Zellen des vor einigen Tagen abgeschnittenen Blattes sogar in 8—10 ptC. Glycoselösung fast gar nicht plasmolysirt werden.

Es ist auch bekannt (BOEHM, A. MEYER, W. SAPOSCHNIKOFF[2]) u. a.), dass die vollständig entstärkten Blätter Stärke bilden können, wenn sie auf Zuckerlösung gelegt sind; und am besten bildet sich Stärke in 10 pCt. Zuckerlösung. Das letzte findet seine Erklärung in meinen Untersuchungen: 10 pCt. Concentration liegt nahe der maximalen Concentration.

Ich habe noch einige Versuche mit Stärkebildung aus Zucker gemacht, um die Abhängigkeit der Stärkebildung von der Zuckerconcentration näher zu bestimmen. Ich wünschte den Blättern den Zucker bei verschiedenen Concentrationen zu geben, und dazu habe ich Blattstücke auf 2, 4, 6 und 8 pCt. Dextroselösung gelegt und die Gefässe im Dunklen im dampfgesättigten Raume gelassen.

In drei parallelen Versuchen habe ich nach 5—7 Tagen bei 16 bis 17° C. mit den 4 oben erwähnten Pflanzen ganz übereinstimmende Resultate bekommen. Die Stärkebildung fängt schon bei 2 pCt.

---

[1] l. c., p. 236.

[2] Berichte d. deutsch. bot. Ges. 1889, Bd. VII. Heft 5. Bildung der Stärke aus Zucker.

Zuckerlösung an, aber sehr wenig: durch Jod nur ein sehr schmaler Saum am Rande des Blattstückchens; bei stärkeren Concentrationen geht die Bildung besser vor sich: durch Jod wird der Saum am Rande breiter, und die Nerven werden auch schwarz; und endlich geht auf 8 pCt. Lösung die Stärkebildung am besten von statten: durch Jod wird das Blattstückchen fast ganz schwarz mit einigen hellen Flecken an den Stellen, welche von grossen Nerven entfernt sind.[1])

Jetzt scheint es, dass wir zu einem Widerspruch gelangt sind: einerseits können die Blätter den Zucker bis 6,8 pCt. Concentration anhäufen, andererseits fängt die Condensation des Zuckers in Stärke schon bei 2 pCt. Gehalt an. Es bleibt aber kein Widerspruch, wenn man annimmt, dass hier zwei gegenseitige Processe gleichzeitig stattfinden: Bildung der Stärke aus Zucker und Saccharification der Stärke, ähnlich wie bei der Bildung des Aethers aus Alkohol unter der Mitwirkung von Schwefelsäure. Wir bemerken so nur die Differenz zwischen der Bildung und der Auflösung der Stärke. Je schwächer die Concentration der Zuckerlösung ist, desto schneller löst sich die Stärke und umgekehrt. Es giebt auch solche Concentration, bei welcher diese zwei Processe gleich sind, und dann sehen wir keine weitere Vermehrung des Zuckers, und solche Concentration des beweglichen Gleichgewichtszustandes muss freilich nahe dem maximalen Zuckergehalt der Blätter liegen.

Moskau, den 12. October 1891.

44. O. Drude: Bemerkungen zu Dr. Otto Kuntze's Aenderungen der systematischen Nomenclatur.[2])

Eingegangen am 17. November 1891.

Mit aussergewöhnlichem Fleiss, wie ihn nur wenige an die undankbare Arbeit einer allgemeinen Namensgebungs-Correctur auf Grund der Priorität vom Jahre 1735 an setzen würden, hat der durch ähnliche Arbeiten bekannte Verfasser, an eine von ihm selbst in mehr als 7000 Arten aller Floren zusammengebrachte Pflanzensammlung anknüpfend, die Geschichte der Gattungsbenennung zum Hauptgegenstande langjähriger Studien gemacht und liefert dabei weit über 1000 neu aus dem Dunkel herausgezogene Gattungsnamen, mit deren Anwendung Correcturen zumal für DURAND's „Index“ zu den Genera plantarum geschaffen werden sollen; dieser „Index“ wird von KUNTZE viel weniger genau im Massstabe seiner Nomenclaturprincipien erklärt als PFEIFFER's früherer „Nomenclator.“ An die Gattungs-Umbenennung anschliessend müssen naturgemäss sehr vielmehr Artennamen wechseln, etwa 30000 an der Zahl, während weitere 1600 aus Prioritätsrücksichten auch noch in gleicher Gattung wiederum neu eingeführte Speciesnamen erhalten haben. Es handelt sich also hier um den Versuch einer phytographischen Reform in Hinsicht auf „möglichst gerechtes" Durchführen der Nomenclatur-Priorität, um eine Arbeit, zu der die betheiligten Systematiker Stellung nehmen müssen. Ich zweifle gar nicht daran, dass Viele diese Studien von KUNTZE einfach bei Seite schieben und die dadurch verursachte Unbequemlichkeit vermeiden werden; aber die Arbeit ist der wissenschaftlichen Gerechtigkeit, wie man es zu nennen pflegt, zu Liebe gemacht, und ihr Princip sollte daher ernstlich erwogen werden. Ich selbst freilich, indem ich meinen früheren Standpunkt in solchen Fragen, wie ich ihn in SCHENK's Handbuch der Botanik IV. 292—295 erklärt habe, voll und ganz behaupte, muss aus allgemeinen Gründen auch diesen neuen Versuch von KUNTZE in Hinsicht auf den Gesammtplan ablehnen. Ich bekenne mich also freimüthig zu der schlimmsten Sorte der von dem Verfasser Angegriffenen, zu der „bösartigen Bequemlichkeit, welche wissentlich Unrecht thut und nie zu entschuldigen ist", und wiederhole den vom Verfasser selbst nach MALINVAUD citirten Satz: „La grande majorité des naturalistes de nos jours sacrifient aisément toutes les autres considérations à l'avantage de la stabilité de la nomenclature; ils estiment que le langage scientifique est surtout une question d'utilité pratique et non pas, du moins au même degré, une question d'esthétique ou de sentiment.“

---

[1]) Stärkere Concentrationen habe ich bis jetzt noch nicht geprüft.

[2]) Revisio generum plantarum vascularium omnium atque cellularium multarum secundum leges nomenclaturae internationales, cum enumeratione plantarum exoticarum in itinere mundi collectarum. Pars I, Leipzig, 1891, mit Erläuterungen: Vorwort von 155 Seiten.

Nur das praktische Wohl der Phytographie soll dabei in's Auge gefasst werden! Ich selbst halte für die hauptsächlichste Forderung moderner, auf die systematische Forschung Rücksicht nehmender Nomenclatur, dass die ältesten Autoren eines Namens eben nur als die Namensquelle angesehen werden, die reformirenden Autoren aber als dessen Stütze, und dass die Litteraturcitate eher den Stützen als den Quellen anzuhängen sind. SCHUR sagt einmal sehr richtig: „Es ist ein grosser Fehler der Botaniker, zu glauben, dass die neuen Benennungen von Pflanzenformen nur den Bezeichnungen LINNÉ's anzuschliessen seien. Die Zeit LINNÉ's ist für uns ein Stück Alterthum, wo eine beschränkte und unzureichende Erfahrung den Gesichtskreis einengte."

Wir haben jetzt nun schon mehrfach Proben von Versuchen aus neuerer Zeit, wenn auch keinen in dem Umfange wie den gegenwärtigen, durch ein consequentes Aufsuchen der die Priorität beanspruchenden

Namen nach einer vorübergehenden Revolution in der Nomenclatur endlich Ruhe zu schaffen. Thatsache ist indessen, dass diejenigen, welche sich einer geordneten Nomenclatur bedienen wollen, immer mehr das Stadium der gewünschten Ruhe in die Ferne gerückt sehen, dass die Verwirrung immer grösser wird, dass wir allgemach einer Auflösung der in früheren Jahrzehnten vielmehr gesicherten Einheitlichkeit entgegentreiben. Man denke an das in diesem Augenblick sich in Wien abspielende Bild, wo WETTSTEIN, BECK und RICHTER jeder in seiner Weise an der Nomenclatur europäischer Pflanzen beschäftigt ist, man vergleiche RICHTER's und NYMAN's Indices der Flora Europas. Wahrscheinlich werden wir niemals in ein Fahrwasser allseitig befriedigter Ruhe gelangen, und, offen gesagt, es scheint auch nicht zu wünschen, denn diese „Ruhe" würde schliesslich Stagnation der Phytographie zu bedeuten haben. Es stehen sich aber zwei vom Grunde aus verschiedene Richtungen gegenüber: Die eine macht aus der Nomenclatur eine eigene, historisch zu begründende Disciplin und erhebt auf ihren Schild das Princip der „Gerechtigkeit" gegen die Autoren als Begründer von Gattungen und Arten. Die andere wünscht die Namensgebung, so conservativ sie auch gehalten werden muss, nur als Mittel zum Zweck und nicht viel anders, als es in anderen Naturwissenschaften geschieht, zu behandeln und ist bereit, Namenwechsel der sachlichen Grundlage zu Liebe eintreten zu lassen, dagegen die in der Botanik durch Anschluss an bedeutende Quellenwerke (und also durch einen wohlverstandenen „Usus") eingebürgerten Namen gegen solche Umwälzungen zu schützen, welche lediglich auf ein oft sehr dunkles historisches Studium der Geschichte jener Namensgebung hin veranlasst werden. (Vergl. SCHENK's Handb., a. a. O. Seite 291, Artikel 7 und 12: „Die zuerst seit dem Erscheinen von LINNÉ's Genera und Species plantarum in das Leben getretenen und in der Botanik eingebürgerten Namen haben an sich vor anderen Namen den Vorzug.") Die erstere Richtung theilt sich in dem Streit über die Methode zur Erfüllung ihres Endzwecks in verschiedene Heerlager, unter dem jetzt O. KUNTZE ein eigenes besetzt hat; die andere muss sich erst im Anschluss an die descendenztheoretischen Grundlagen der Systematik freier zu entwickeln beginnen und muss folgerichtig die unbedingt — ewige Citation des ersten Autors perhorresciren, um diesen durch denjenigen zu ersetzen, welcher von einer bestimmten Sippe zuerst eine für den augenblicklichen Zustand der Wissenschaft gültige Verwandtschafts-Anordnung gegeben hat.

Als Anhänger des letzteren Principes, welches, wie ich hoffe, später die Phytographie wird durchdringen müssen, da die starren Nomenclatur-Regeln die freien Arbeiten im System lahm legen, muss ich auch die mühevolle Arbeit von KUNTZE für ihren Zweck verfehlt halten. Immerfort treffen wir in seinen Aeusserungen auf das „Verdienst" der Autoren, deren Citation zu unterlassen ungerecht wäre — ein meiner Meinung nach ganz unhaltbarer Standpunkt. Dass sich dagegen diese Richtung nicht entschliessen mag, systematische Umarbeitungen als werth sowohl für eigene Namensgebung als auch für spätere Citation anzusehen, erscheint bisher nur aus dem Grunde bedenklich, weil man die Synonyme mitzuschleppen gewohnt ist; beschränkt man dies auf das äusserste, so ist geholfen. Wenn KUNTZE z. B. *Vitis vinifera L.* und *Vitis Labrusca L.* als eine einzige Art ansieht und dies begründen will, so muss es auch auf einen neuen eigenen Namen nicht ankommen, denn keiner der von LINNÉ gegebenen deckt seinen Begriff; wohl aber würden die amerikanischen und die orientaleuropäischen Formen dieser neuen KUNTZE'schen Art unter den beiden LINNÉ'schen Namen auch weiterhin, vielleicht im Range von Unterarten, auftreten müssen. Und von gleicher, oder noch von grösserer Wichtigkeit erscheint dieses Princip bei den Gattungsnamen.

Ohne in der äusseren Form von den herrschenden Nomenclaturregeln Abweichungen zu erstreben, habe ich selbst bei Handhabung der Namen für die Palmen-Gattungen möglichst an dem Princip festgehalten, dass das Autorencitat auch dem Sinne der umschriebenen Gattung angepasst sein sollte, dass anderenfalls ein verbessernder Autor (BLUME, MARTIUS) hinter dem unverändert beibehaltenen älteren Namen anzuführen war. Fehler gegen den Sinn werfen meiner Meinung nach das Prioritätsrecht um. Hierfür ein längeres, durch KUNTZE's Bemerkungen über Nomenclatur der Palmen-Gattungen veranlasstes Beispiel, obwohl ich es einer späteren Gelegenheit vorbehalten muss, dieses Kapitel in einer vollständigeren Weise abzuhandeln. Es ist die Frage, ob *Chamaedorea* oder *Nunnezharia* als Gattungsname beizubehalten sei (KUNTZE, Revisio p. 729). RUIZ und PAVON haben *Morenia* richtig und gut erkennbar beschrieben und abgebildet, *Nunnezharia* nicht. Die Unterschiede beider Gattungen liegen bei RUIZ und PAVON ausser im Kelch und in der Zahl der ausreifenden Carpelle (welche bei beiden Gattungen 1—3 betragen) fälschlich in der Geschlechtsvertheilung, *Nunnezharia* ist als zwitterig blühend dargestellt, während die Diklinie sehr stark hervortritt und die Kolben immer nur nach einerlei Geschlecht auf jedem Trieb sitzen, eine für die Palmen nicht unwichtige, verhältnissmässig seltnere Vertheilung.[1]) Darnach war WILLDENOW, als er 10 Jahre später auf eine andere Art derselben Gattung seine *Chamaedorea* begründete, damit auf völlig wissenschaftlichem Wege, und er fand Anerkennung bei allen Zeitgenossen, wurde von MARTIUS als Quelle genannt und in dem botanischen Sprachgebrauch für die zahlreichen amerikanischen Arten überführt. Was liegt nun jetzt für ein Grund vor, dass KUNTZE die Umwandlung aller *Chamaedorea*-Arten in *Nunnezharia* (oder *Nunnezharoa* seiner Schreibweise) für nothwendig erklärt? Ja, wenn MARTIUS an Stelle von *Chamaedorea* in seiner „Historia naturalis Palmarum“ den Namen *Nunnezharia* aufgegriffen und dafür WILLDENOW's *Chamaedorea* zu den Synonymen gestellt hätte, so würde auch ich natürlich diesem Quellenwerk gefolgt sein, hätte aber *Nunnezharia* R. et P. (emend. Mart.), kurzweg dem Sinne nach *Nunnezharia* Mart. citirt. Der Name *Chamaedorea* war seiner Zeit richtig begründet und hat sich sein Bürgerrecht errungen, das sollte genügen, um ihn in Ruhe stehen zu lassen! Ebensowenig bin ich geneigt, mich KUNTZE in dem Unbenennen sämmtlicher ca. 200 *Calamus*-Arten in *Palmijuncus* anzuschliessen, da letzterer Name 8 Jahre vor dem Erscheinen der Species plantarum (1753) erschienen sei. MARTIUS und BLUME citiren *Palmijuncus* von Rumpf im Herbarium amboinense als synonym mit *Calamus*. Auf diesen Quellenwerken weiterbauend haben wir zu arbeiten, und es liegt kein Grund vor, unter Zurückgreifen auf alte Werke, die seit jeher bekannt und benutzt waren, nunmehr auch deren Namen, über die neueren reicheren Quellenwerke hinweg, uns wieder anzueignen, zum Schaden der Botanik. Wann glaubt KUNTZE, dass *Calamus* und *Chamaedorea* aus der anatomischen, physiologischen, geographischen, technischen, gärtnerischen Litteratur, ja aus den Schulbüchern herauskommen werden, wenn auch wirklich die eigentlichen Phytographen von diesem Augenblicke geneigt sein würden, und zwar in einschlägigen Werken, alle *Calamus*-Arten *Palmijuncus* zu benennen? Umtaufen hat seine grossen Schwierigkeiten, selbst, wo es mehr berechtigt ist, als in den beiden angeführten Fällen. Bei der Bearbeitung der „Palmae australasicae" mit H. WENDLAND erkannten wir die Richtigkeit, die bekannte indische Zuckerpalmengattung *Arenga* mit dem von BLUME's Meister-

---

[1]) Freilich führt die Geschlechtsvertheilung bei den Palmen oft zu sonderbaren Irrthümern, von denen ich einen neuen aus KUNTZE's „Revisio" beleuchten möchte, nur, um die innere Quelle von Fehlern an einem weiteren Beispiel zu erläutern, welcher die verfallen, die ihr Augenmerk auf den phytographischen Nomenclatur-Apparat richten, anstatt ihren bewunderungswürdigen Fleiss zu benutzen, um ihre eigenen Beobachtungen zur sachlichen Bereicherung der schon festgestellten biologisch-systematischen Charaktere der Pflanzenwelt eintreten zu lassen. KUNTZE beschreibt *Geonoma obovata* (Revisio, p. 728) als „rein diöcisch", obwohl in einer langen Bemerkung zu den „Palmae brasilienses" p. 476 das Fehlerhafte dieser Ansicht dar-

---

gestellt ist. Von den 3 im Grunde jeder tiefen Grube des fleischigen Kolbens eineingesenkten jungen Blüthen entwickeln sich zuerst die beiden seitenständigen männlichen kurz nacheinander und fallen ab, oft ohne Spuren zu hinterlassen; sehr viel später, nach Wochen und vielleicht zuweilen nach Monaten, reift die bis dahin wie rudimentär erscheinende mittelständige weibliche Blüthe zur Vollentwickelung heran und blüht: der ganze Kolben erscheint dann weiblich! SPRUCE hatte auf seiner Amazonenstrom-Reise einst ein *Geonoma* in beginnender Fructification gesammelt, Mai 1852; er vereinigte diese Beobachtung mit mehreren ähnlichen (ungenau) zu der Idee einer wechselnden Geschlechtsfunction auf derselben Pflanze. Damals war es HERMANN WENDLAND, dessen scharfsichtige Beobachtungen aus Costa Rica und Herrenhausen diese Idee als in ihrer Grundlage verfehlt erklären konnten.

schaft wieder aufgenommenen älteren Namen *Saguerus* zu belegen (*S. saccharifer* Bl. 1837); bei einer Anwesenheit in Kew versuchte ich vergebens, BENTHAM zu bestimmen, in dem Widerstreit zwischen MARTIUS' und BLUME's Quellenwerk letzterem in der Nomenclatur zu folgen: sowohl die Flora australiensis als die Genera plantarum bringen den Namen *Arenga* anstatt *Saguerus*. Damit schien mir dann hinterher der Beweis erbracht, dass *Arenga* als ein eingebürgerter Name zu betrachten sei, und in ENGLER-PRANTL II. 54 habe ich daher diesen Naman vorangestellt. Ich möchte bezweifeln, ob KUNTZE mit dem Vorschlage, die indische Gomuti-Palme künftig anstatt *Arenga saccharifera* „*Saguerus pinnatus* Wurmb" zu benennen, mehr Erfolg haben wird.

Diese etwas ausführlich gehaltenen Beispiele zeigen, aus welchen Gründen ich die ganze Grundlage, auf welcher KUNTZE gearbeitet hat, für der Wissenschaft nicht erspriesslich halte. Er steht innerlich mit sich selbst im Widerspruch, wenn man seine freimüthige Kritik des Jordanismus, der Sucht nach neuer Namensgeberei in den „Mikrospecies", der Verwirrung in neueren Namen, ja überhaupt der Discordanz zwischen Untersuchungen und Benennungen (vergl. Vorwort S. LXXXII), welche so viel richtiges enthält, vergleicht mit der unendlichen Arbeit, die er sich aufgeladen hat zu solch' dürftigem Zweck, einer historischen „Gerechtigkeit", anstatt dem wirklichen Bedürfniss unserer heutigen Naturforschung zu dienen. Die vielen Versuche, welche auftauchen, um die Nomenclatur-Abweichungen der Praxis zu beseitigen, sie scheinen überhaupt anzuzeigen, dass die Zeit eines einheitlich starren Nomenclatur-Gefüges verschwunden ist, hauptsächlich aber wegen der inneren Schwierigkeiten in Bezug auf den Gattungs- und Artbegriff mit deren Subordinationen. Die Freiheit, die systematischen Forschungen in ein leichteres Gewand zu kleiden, als es die binäre Nomenclatur der Species gewährt, ist ein Bedürfniss, aber eine neue passende Form dafür hat sich noch nicht gefunden. Ganz unpassend aber ist die alte Form dann, wenn sie die Autoren-Citate nur historisch anstatt sachlich behandelt wissen will; dann hören dieselben auf, sachlich entsprechende Quellennachweise zu sein. Gegenüber den von OTTO KUNTZE als heilig angenommenen historischen Principien fasse ich selbst also die Wünsche in Bezug auf eine freiheitliche Behandlung der Nomenclatur, welche sich in den Dienst der Forschung stellen soll, kurz so zusammen, dass die Auswahl der Namen so conservativ wie möglich im Anschluss an ältere oder neuere Quellenwerke zu erhalten ist, dass aber an Stelle der (historischen) ersten Autoren der Benennungen dann, wenn Verbesserungen oder überhaupt Umänderungen gegen deren Sinn vorgenommen sind, die Emendatoren citirt werden, um zu bezeichnen, welche Bedeutung dem einzelnen botanischen Namen beigelegt werden soll. Dies bezieht sich hauptsächlich auf die Monographien; bei kurzen Florenwerken, Katalogen etc., für welche gar keine Quellenstudien dieser

Art angestellt worden sind, würde der engste Anschluss an grössere Werke von anerkanntem Ruf genügen. Als beste Quellen empfehlen sich in diesem Falle Nomenclatur-Register wie von PFEIFFER, DURAND, NYMAN's Conspectus Florae europaeae u. a., welche in kritischer Auswahl eine Geschichte der Nomenclatur von Gattungen und Arten nebst deren Synonymik überliefern und die sorgfältig ausgeführten monographischen Studien mit im Allgemeinen gerechter Kritik wiedergeben, sich also auf den Standpunkt des herrschenden Zustandes und Bedürfnisses stellen. Solche Werke aber, welche wie KUNTZE's „Revisio" den Anschluss an das Bestehende zerstören und, ohne sachliche systematische Neuforschungen, das historische Princip zum Grund ihrer Umwälzungen machen, mögen nicht ausgeschrieben, sondern von den Monographen vorsichtig benutzt werden, da nur diese aus dem in solchen Arbeiten aufgehäuften Arbeitsmaterial mancherlei Hinweise und Anregungen empfangen werden.

Dresden, im November 1891.

45. Carl Mikosch: Ueber die Membran der Bastzellen von Apocynum Venetum L.

Mit Tafel XIX.

Eingegangen am 18. November 1891.

In der von J. WIESNER vor mehreren Jahren publicirten Abhandlung: „Ueber die Organisation der vegetabilischen Zellhaut" (Sitz. d. K. Akad. d. W. 1886) wurde der Bau und das Wachsthum der Membran von einem neuen Gesichtspunkte betrachtet, der in scharfem Gegensatze zu der bisher allgemein angenommenen Membran-Theorie steht. Nach WIESNER ist die Zellhaut aus sehr kleinen mikroskopisch noch wahrnehmbaren Elementarkörperchen, den Dermatosomen, aufgebaut, durch deren gegenseitige Anordnung das Structurverhältniss der Schichtung und Streifung bedingt ist. Die Dermatosomen gehen aus feinen Plasmakörnchen hervor, welche WIESNER zuerst Plasmatosomen, in einer späteren Arbeit[1]) Plasomen genannt hat. WIESNER's Behauptung stützt sich einestheils auf die Thatsache, dass es ihm gelang, mittelst bestimmter Reagentien und Vorgänge die verschiedensten Membranen in kleine rundliche Körperchen zu zerlegen; anderentheils wurde sie aus den Wachsthumserscheinungen der Membran erschlossen. Weiters nimmt WIESNER an, dass die Zellhaut, wenigstens solange sie wächst, lebendes Protoplasma enthält; letztere Annahme ist begründet durch den Nachweis von Eiweisskörpern in der Membran und durch das factische Vorkommen von Protoplasmazügen in der Zellwand.

---

[1]) Vorl. Mittheil. über die Elementargeb. d. Pflanzenzelle. Sitzber. d. K. Ak. d. W. 1890; ferner: Ueber die Elementarstructur und das Wachsthum der lebenden Substanz. Wien, 1891.

WIESNER's Gedanke, so originell und den Thatsachen entsprechend derselbe auch war, fand unter den Botanikern getheilten Beifall; ein Theil derselben befreundete sich mit demselben und erkannte in ihm einen wesentlichen Fortschritt gegenüber der alten Lehre; ein Theil der Forscher verhielt sich jedoch ablehnend.[1] Erwähnt sei hier der Umstand, dass später von mehreren Forschern, die keineswegs mit WIESNER's Ansicht übereinstimmten, ein Einwandern von Cytoplasma in die Membran angenommen[2] oder das Vorkommen von Eiweisskörpern daselbst als etwas Selbstverständliches erklärt wird.[3] Nichts desto weniger wollte man sich dem, wie ich glaube, naturgemässeren Standpunkte nicht nähern, hielt vielmehr an der einmal angenommenen Anschauung fest, dass die Membran etwas Starres sei, das sich aus todten, durch Wasserhüllen getrennten Micellen aufbaut. Ich theile nun im Folgenden einige Betrachtungen mit, welche nicht nur allgemeines Interesse erregen dürften, sondern insbesondere uns auch zeigen, dass WIESNER's Ansicht über den Bau und das Wachsthum der Zellwand auf sicherer Basis ruht.

An der Membran einzelner Bastzellen von *Apocynum Venetum* L. lässt sich ein ähnlicher Bau beobachten, wie ihn STRASBURGER für *Vinca major* beschreibt.[4] Hier wie dort findet man ausser der einen, aus zahlreichen Lamellen bestehenden Verdickungsschichte noch eine zweite innere, die von der ersteren scharf getrennt ist. Letztere Schichte zeigt sich im optischen Längsschnitt aus zahlreichen, gegen die Zellaxe senkrecht gestellten, unter einander nahezu parallelen Stäbchen aufgebaut; in der Flächenansicht ist diese Schichte netzförmig; mitunter giebt sie auch ein Bild, in Folge dessen man sie für quergestreift erklären würde.

Von KRABBE wurde ähnliches an den Bastzellen von *Apocynum officinale* gesehen, allerdings anders gedeutet, und dieses Structurverhältniss als Querlamellirung bezeichnet.[1]) Uebrigens war bereits H. VON MOHL der eigenthümliche Membranbau der Bastzellen der Asclepiadeen und Apocyneen bekannt.[2]) MOHL spricht von einer zweiten Zeichnung, welche mehr oder weniger deutlich die Form eines feinen Fasernetzes mit engen in die Quere gezogenen Maschen besitzt. Auch kannte MOHL die von KRABBE näher studirten localen Erweiterungen der erwähnten Bastzellen, sowie ihm auch nicht die Thatsache entgangen war, dass die localen Erweiterungen und das oben kurz beschriebene Structurverhältniss der Membran nicht an allen Bastzellen auftreten und letzteres selbst an einer und derselben Bastzelle nur stellenweise vorhanden sein kann.

---

[1] KLEBS: Kritische Bemerkungen zur Arbeit von WIESNER, Biol. Centralbl. VI. Bd.

[2] STRASBURGER: Ueber Kern- und Zelltheilung im Pflanzenreiche, 1888; derselbe: Ueber das Wachsthum vegetabil. Zellhäute. 1889.

[3] KRABBE: Ein Beitrag zur Kenntnis der Structur und des Wachsthums der vegetabil. Zellhäute. PRINGSHEIM's Jahrb. f. wissensch. Bot. Bd. 18. (1887).

[4] Bau und Wachsthum der Zellhäute. 1882, p. 65.

Lässt man Kupferoxydammoniak auf ein Bastbündel von *Apocynum Venetum* einwirken, so geben jene Bastzellen, deren Membran aus den oben erwähnten zwei Verdickungsschichten sich zusammensetzt, ein überraschendes Bild. Der äussere Schichtencomplex quillt sehr stark quer auf die Längsaxe; hierbei tritt der lamellöse Bau deutlich hervor. (Fig. 1). Der innere Schichtencomplex, den ich fortan als Stäbchenschichte bezeichen will, zeigt zunächst die Stäbchen schärfer. Nach ganz kurzer Zeit der Einwirkung (1—2 Minuten) sieht man die Stäbchen in Körnchen aufgelöst. Die Körnchen liegen in Reihen, welche dem Verlaufe der Schichten vollkommen entsprechen. (Fig. 2). Zwischen den Körnchen befindet sich eine durch das Kupferoxydammoniak in Quellung übergeführte, schwach lichtbrechende Grundsubstanz. Stellt man auf die Fläche der inneren Membranschichten ein, so sieht man an jenen Stellen, wo im unveränderten Zustande Streifen zu beobachten waren, Körnchen; aber auch zwischen den Streifen, wo früher homogene Grundmasse zu beobachten war, treten nach längerer Einwirkung des Reagens Körnchen auf, so dass endlich in der Flächenansicht die ganze Membran gekörnt erscheint. (Fig. 4). Nach weiterer Einwirkung des Reagens lösen sich zunächst die äusseren Schichten ganz auf, hierauf nach und nach auch die Körnchenreihen der Stäbchenschichte; nur die innerste Schichte, die Innenhaut, bleibt erhalten. Man kann daher letztere mit Hülfe von Kupferoxydammoniak ganz gut isoliren. (Fig. 3). —

Ein anderes Bild erhält man bei Einwirkung von conc. Schwefelsäure auf unsere Bastzellen.

Sobald die Säure die Bastbündelelemente ergriffen hat, verwandeln sich die äusseren Schichtencomplexe der Membran in einen Körnchenhaufen; die Körnchen sind gequollen und undeutlich contourirt. Die Stäbchenschichte hingegen zerfällt in ein Fibrillenbündel; die Fibrillen liegen parallel zur Zellaxe und bestehen gleichfalls aus Körnchen, die in einer homogenen Grundmasse liegen. (Fig. 5). Ich bemerke, dass

---

1) PRINGSHEIM's Jahrb. f. wissensch. Bot. Bd. 18, p. 409, Taf. XIV. Fig. 29.

2) Bot. Zeitung. 1853, p. 771—772.

man bei Herstellung letzterer Präparate vorsichtig zu Werke gehen muss, da bei Ausserachtlassen der nöthigen Vorsicht in Folge heftiger Wirkung der Säure die ganze Wand in einen Körnchenhaufen zerfällt, der sich alsbald vollständig auflöst. Ich lege daher die Bastzellen zunächst in Wasser, lasse dann vom Rande des Deckglases die conc. Säure zufliessen, und sobald die Einwirkung der Säure begonnen hat, was bereits makroskopisch an dem später noch zu besprechenden Zerfall in Querscheiben zu beobachten ist, entferne ich sofort mit Wasser oder noch besser mit Alkohol die Säure. Die nachherige Einwirkung von Wasser, resp. Alkohol sistirt den sonst rasch verlaufenden Quellungs- und Auflösungsprocess, und das durch die conc. Säure aufgedeckte Structurverhältniss bleibt erhalten. Ich erwähne, dass zur Sichtbarmachung der oben beschriebenen Erscheinung concentrirte Säure angewendet werden muss; nur diese löst gewisse Bindungen zwischen den Elementartheilchen. Verdünnte Schwefelsäure allein bewirkt wohl Quellung, aber keinen sofortigen Zerfall in Körnchen und Fibrillen.

Der oben erwähnte Zerfall in Querscheiben tritt an der Bastfaser ein, sobald die Schwefelsäure zu wirken beginnt. Die Querscheiben sind bereits makroskopisch wahrnehmbar. Die mikroskopische Beobachtung ergiebt, dass diese Querscheiben aus Körnchenhaufen bestehen, welche, wenn die Säure nicht allzu zerstörend gewirkt hat, von einem scheinbar soliden Strange durchzogen sind. (Fig. 6). Die Körnchen sind aus den äusseren Verdickungsschichten entstanden und sammeln sich stellenweise zu grösseren oder kleineren Gruppen. Der solide Strang entspricht den inneren Membranschichten; bei weiterer Wirkung der Säure zerfällt derselbe in Fibrillen und später gleichfalls in Körnchen, die sich endlich in der Säure vollständig lösen. Die Partien des Stranges, die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Körnchenhaufen liegen, lösen sich zuerst, dort sind demnach die Körnchen am wenigsten widerstandsfähig. — Eine mit Kupferoxydammoniak behandelte Bastzelle zeigt zunächst stellenweise Einschnürungen; sie giebt ein ähnliches Bild wie eine mit demselben Reagens behandelte Baumwolle. Bei starker Vergrösserung sieht man an den Einschnürungsstellen grössere Körnchen liegen, welche in 1—5 Reihen den Verlauf der Schichten senkrecht durchsetzen. (Fig. 1).

Die äusseren Verdickungsschichten bestehen aus reiner Cellulose, sie werden mit Jod und Schwefelsäure blau, mit Chlorzinkjod violettblau. Die Stäbchenschicht, welche, wie hier bemerkt sei, den Charakter einer selbständigen Membran annehmen kann, da sie sich mitunter von den äusseren Schichten ganz loslöst, giebt nicht immer Cellulose-Reaction. In einzelnen Bastzellen färbt sich die Schichte mit den angeführten Mitteln gelb oder braun, mit MILLON's Reagens rothbraun, mit Zuckerlösung und Schwefelsäure roth bis rothbraun, mit Salpetersäure dunkelgelb, mit dem von C. REICHL eingeführten Reagens: Vanillin + Schwefelsäure, der etwas Ferrisulfat beigegeben ist, roth oder violett. Methylenblau wird von dieser Schichte intensiv gespeichert. Legt man Bastzellen in Eau de Javelle und versucht dann die vorhin erwähnten Reactionen, so bleibt jede Färbung aus, ausgenommen bei Anwendung von Chlorzinkjod. Die Mehrzahl der angeführten Reactionen weist darauf hin, dass in der Stäbchenschichte, wenigstens zu gewissen Zeiten oder an gewissen Stellen, Eiweisskörper enthalten sind. Dass die Färbung mit den Eiweiss-Reagentien selten eine ganz reine war, darf nicht Wunder nehmen, da ja die Eiweisskörper in der Membran nicht in reinem Zustande, sondern in Begleitung anderer Körper, welche die Färbung oder den Farbton beeinflussen, auftreten. Schwierig ist die Frage zu beantworten, ob sich die Körperchen resp. Stäbchen oder die Grundsubstanz mit den genannten Mitteln färben. Es schien mir wohl, doch will ich das nicht als absolut sicher hinstellen, dass bei Eintreten der Cellulose-Reaction sich Körnchen und Stäbchen intensiver, die Grundsubstanz schwächer gefärbt haben; bei Eintreten der Eiweissreactionen stellt sich das umgekehrte Verhältniss ein.

Ich habe die Bastzellen von *Apocynum* auch der von WIESNER zuerst angewendeten Zerstäubungsmethode unterworfen und erhielt ein Resultat erst nach monatelangem Liegen der Bastzellen in verdünnter Salz- oder Schwefelsäure. Der Zerfall in Körnchen nach vorhergegangenem Drucke war ein unvollkommener. Besser gelang die Zerstäubung nach Behandlung mit Chlorwasser, allerdings auch hier erst nach mehrwöchentlicher Einwirkung.

Aus den oben mitgetheilten Beobachtungen ergiebt sich, dass in der Membran der Bastzellen von *Apocynum Venetum* nach Einwirkung von Kupferoxydammoniak oder conc. Schwefelsäure sich Körnchen nachweisen lassen, welche in dem Schichtenverlaufe entsprechende Reihen angeordnet sind. Kupferoxydammoniak löst zunächt die Bindung zwischen den Körnchen in axialer Richtung; daher erscheinen im optischen Längsschnitt die Stäbchen schärfer. Bei weiterer Einwirkung dieses Reagens werden auch die Bindungen senkrecht zur Zellaxe gelöst, nun treten die Körnchen auf. Schwefelsäure greift zuerst die letzteren Bindungen an, daher die Auflösung in Fibrillen, welche bei weiterer Einwirkung der Säure gleichfalls in Körnchen zerfallen. An Schwefelsäurepräparaten ist es mir auch gelungen bei Querschnitten durch die Bastzellen die Körnchen in concentrischen Schichten ersichtlich zu machen. (Fig. 7). Weiters lassen sich dieselben Membranen durch Carbonisirung und nachfolgenden Druck ebenfalls in Körnchen zerlegen. Es ist kein Zweifel, dass diese Körnchen mit den von WIESNER aus den verschiedenen Membranen erhaltenen Elementarkörperchen, den Dermatosomen, identisch sind, und sind meine Beobachtungen insbesonders geeignet WIESNER's Ansicht über den Bau der Membran zu stützen, weil es durch dieselben gelungen ist, die Dermatosomen in ursprünglicher Anordnung in der Membran, ohne dass letztere ganz zerstört wird, zur Anschauung zu bringen. Auch ein zweiter, den Plasmagehalt der wachsenden Membran betreffender Gedanke WIESNER's findet durch die angeführten Beobachtungen Bestätigung. Es zeigen die inneren, noch wachsthumfähigen Schichten die Reactionen der Eiweisskörper. Ist Eiweiss in der Membran vorhanden, so gehört das, wie WIESNER annimmt, dem Dermatoplasma an, das die Wachsthumsfähigkeit der Wand bedingt. Man hatte WIESNER den Einwand gegemacht, dass die von ihm angewandten Reagentien tiefeinschneidende Veränderungen in der Membran zur Folge haben, daher die Erscheinungen, welche nach deren Einwirkung auftreten, keinen Schluss auf den inneren Bau der normalen Wand gestatten. Derselbe Einwand kann auch bei den aus meinen Beobachtungen gezogenen Schlüssen vorgebracht werden. Dem gegenüber lässt sich jedoch anführen, dass wir stets, wenn es sich darum handelt, den inneren Bau organisirter Gebilde aufzudecken, auf die Mithülfe kräftig wirkender Reagentien angewiesen sind. Die verschiedenen Plasma- und Kernstructuren werden erst sichtbar nach Einwirkung von Pikrinsäure, Osmiumsäure, Mittel, die gewiss auch bedeutende Veränderungen im Protoplasma resp. Kern hervorrufen. Diese Veränderungen sind es aber, welche es ermöglichen, einen tieferen Einblick in den Bau genannter Gebilde zu erhalten, und wir betrachten die dadurch aufgedeckten Structuren keineswegs als Kunstproducte. Ich verweise weiter auf die umfangreichen Untersuchungen STRASBURGER's. Dieser Forscher wandte Schwefelsäure, Chromosäure, Salzsäure an, um gewisse Structurverhältnisse in der Membran sichtbar zu machen; er erwähnt ausdrücklich: „Dass die Membran der rauchenden Salzsäure relativ lange widersteht und man mit Hülfe derselben ausserordentlich instructive Bilder erhält.“ [1])

Was den Aufbau der Membran aus Körnchen resp. Stäbchen betrifft, findet man gleichfalls in STRASBURGER's Untersuchungen viele Beobachtungen angeführt, die auf einen solchen schliessen lassen. Mehrfach spricht STRASBURGER von stäbchenförmigen Schichten bei Anlage der Pollenmembranen und von einer körnigen Anlage derselben. [2])

Ich erinnere ferner an die Angaben von NOLL, denen zufolge die dicken Membranen von *Derbesia* nach Zusatz von Schwefelsäure in eine feinkörnige Substanz zerfallen, die auffallende Aehnlichkeit mit WIESNER's Dermatosomen besitzen. [3]) Auch die Beobachtungen von ZACHARIAS über die Entstehung und das Wachsthum der Membran

---

1) Ueber Kern- und Zelltheilung. 1888, p. 175.

2) Ueber das Wachsthum der vegetabil. Zellhaut. 1889, p. 37—41, p. 46, 60, 64, 67, 71.

3) Experimentale Unters. über das Wachsthum der Zellmembran. Senckenb. Naturf. Gesellschaft. XV. Bd. p. 142.

in den Wurzelhaaren von *Chara foetida* stehen mit WIESNER's Anschauung nicht im Widerspruch.[1]) Und auch die letzte Arbeit, welche von CORRENS über diese Frage, wohl von einem ganz anderen Standpunkte aus, durchgeführt wurde, weist WIESNER's Ansicht nicht mehr vollständig zurück, nähert sich vielmehr dieser, was das Zustandekommen der Schichtung für gewisse Fälle betrifft, in mehrfacher Hinsicht.[2])

Es wurde also von mehreren Beobachtern eine körnige Zusammensetzung der Wand, sei es in der Anlage, sei es im ausgebildeten Zustand, constatirt; es liegen weitere Beobachtungen vor, durch welche Eiweiss in der Membran nachgewiesen, mithin Vorkommen von Protoplasma in der Wand wahrscheinlich gemacht wird; endlich lehren die Untersuchungen, dass das Protoplasma bei der Anlage und dem Wachsthum der Wand direct betheiligt ist. Mit Rücksicht auf diese vorliegenden Thatsachen, welche die von WIESNER über den Bau und das Wachsthum der Membran ausgesprochene Ansicht bestätigen, sind wir gezwungen, letzterer den Vorzug gegenüber der älteren, bisher allgemein angenommenen Theorie zu geben.

Pflanzenphysiol. Institut der Universität Wien.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—6 Vergröss. 1000; Fig. 7 Vergröss. 500.

Fig. 1.	Die Wand der Bastzellen bei beginnender Einwirkung von Kupferoxydammoniak.
Fig. 2.	Dasselbe wie Fig. 1 nach längerer (5 Min.) Einwirkung des Reagens; p. Protoplasmaschlauch.
Fig. 3.	Innenhaut, isolirt mit Kupferoxydammoniak.
Fig. 4.	Flächenansicht der Wand.
Fig. 5. und 6.	Stück einer Bastzelle mit conc. Schwefelsäure behandelt.
Fig. 7.	Querschnitt durch die Bastzelle nach Behandlung mit Schwefelsäure.

---

1) Ueber Entstehung und Wachsthum der Zellhaut. Pringsheim's Jahrbüch. f. w. Bot., Bd. XX.

2) Zur Kenntniss der inneren Structur der vegetabil. Zellmembranen. Pringsheim's Jahrb. f. w. Bot., Bd. XXIII. p. 333.

46. C. Wehmer: Ueber einige abnorme Lindeninflorescenzen.

Mit Tafel XX.

Eingegangen am 20. November 1891.

Der Blüthenstand der Linde zeichnet sich bekanntlich durch einen etwas eigenartigen Aufbau aus; die an seiner Basis stehende, scheinbar der Achsel des Laubblattes entstammende Knospe gehört thatsächlich bereits der Inflorescenz an, so dass deren äusserste Schuppe als eins der beiden Vorblätter der Inflorescenz zu betrachten ist, und demnach Blüthenstand plus Winterknospe der eigentlichen Achselknospe entsprechen.[1] Das andere, charakteristisch ausgebildete Vorblatt der Axe pflegt mit dieser partiell zu verwachsen, und weiterhin folgen drei, seltener vier, meist hinfällige Hochblättchen, von denen die 2—3 letzten in ihrer Achsel Blüthen tragen; die Hauptaxe schliesst gleichfalls mit einer Blüthe ab, und die Verzweigung kann sich nunmehr aus den Achseln der Vorblättchen der Axen zweiter, unter Umständen auch dritter Ordnung wiederholen. Dabei sollen die Deckblättchen der Nebenaxen, sofern sie nicht hinfällig, die gleiche Tendenz zur Verwachsung mit denselben zeigen, wie wir sie als Regel beim flügelartigen Vorblatt der Hauptaxe finden.

Erheblichere Abweichungen von diesem Schema, obschon weniger beobachtet, mögen nicht gerade selten sein; EICHLER erwähnt den Fall wo in der Achsel des membranösen Vorblattes eine Knospe erscheinen kann[2]), und auch PENZIG[3]) sind andere Abweichungen, als sie früher von BRUNNER, WYDLER, MALINVAUD und PATOUILLARD beschrieben, nicht bekannt geworden. Ich möchte diesen Angaben einige zwar ähnliche doch noch nicht beschriebene, und im Einzelnen auch nicht unwesentlich abweichende Beobachtungen hinzufügen, die nicht allein von rein morphologischem Standpunkte einiges Interesse beanspruchen dürfen.

Ende August des verflossenen Jahres hatte ich Gelegenheit ein Exemplar einer *Tilia*[4]) zu beobachten, welches trotz der im Allgemeinen

---

1) Näheres hierüber giebt EICHLER „Blüthendiagramme“ B. II. p. 268. Ausführlich wurden diese Verhältnisse von WYDLER und BRUNNER discutirt. Flora 1846, Nr. 24, p. 369—382; 1865, Nr. 20, p. 312—318; Ann. des scienc. nat. 3. sér. vol. V, p. 324 und vol. VIII. p. 356; (Bibl. univ. de Genève, Mars 1846.) Die jetzt angenommene BRUNNER'sche Auffassung wurde späterhin auch von WYDLER und PAYER vertreten, während SCHLEIDEN, DÖLL („Rheinische Flora“ und „Grundzüge“) und WIGAND („Der Baum“, p. 183, 230) die Knospe als mittelständig, und das Flügelblatt als Deckblatt der Inflorescenz ansahen.

2) l. c., p. 268. Nach Beobachtungen von WYDLER und BRUNNER, l. c. Unten ist ausführlicher hierauf zurückzukommen.

3) „Pflanzenteratologie“, Genua 1891.

4) In Betreff der Species kann ich nur Negatives anführen, da die Merkmale auf eine einzige der beschriebenen nicht passen und aller Wahrscheinlichkeit nach

etwas später fallenden Fruchtreife, successive die Gesammtmenge seiner eigenartig ausgebildeten Fruchtstände abwarf. Die Nüsschen selbst waren von ungleicher Grösse, bald normal, bald nur vom halben Durchmesser, und in manchen Fällen kaum über die ersten Stadien der Ausbildung hinaus, so dass noch Kelchblätter und Griffel ihnen vertrocknet ansassen. Obschon im Allgemeinen deren Zahl zwischen 1 und 4 schwankte, so fanden sich doch reichlich Inflorescenzaxen, welche die Früchtchen bereits ganz abgeworfen hatten und nur aus dem basalen Theile mit angewachsenem Flügel bestanden. Zunächst erwies die Untersuchung zahlreicher, äusserlich auch ganz normal ausgebildeter und mit harter holziger Wand versehener Nüsschen, dass auffallender Weise solche ohne Ausnahme taub waren und nur kleine unentwickelte, vertrocknete Samen enthielten; (späterhin untersuchte Früchtchen von *Tilia grandifolia* und *T. parvifolia* erwiesen sich fast durchweg als normal ausgebildet)[1]). Unter einander waren die Fruchtstände da, wo sie noch vollständig waren, ausserordentlich ungleich, obschon sonst im Allgemeinen eine grosse Uebereinstimmung in den Form- und Grössenverhältnissen unserer Lindeninflorescenzen zu herrschen pflegt.

Die Länge der membranösen Vorblätter wie der Fruchtstielchen der einzelnen schwankte um ein Mehrfaches, ebenso ungleich war die Höhe, bis zu welcher die Verwachsung jener stattgefunden, und die Hauptaxen selbst zeigten eigenartige Krümmungen (vergl. die Abb.), während der Aufbau — obschon in diesem Stadium nicht immer leicht zu reconstruiren — durchweg eine Regelmässigkeit nicht erkennen liess.

---

ein Bastard vorliegt, welcher der *Tilia intermedia* DC. nahesteht (= *T. vulgaris* Hayne *T. Tecksiana* Court.) Die vielblüthige Inflorescenz, wagerecht abstehende Narben, die mit Filzhaaren bedeckte rundliche Frucht, die bärtigen Nervenwinkel etc. deuten auf diese, während die holzige Fruchtschale mit den mehrfach angedeuteten Rippen der *T. platyphyllos* Scop. (= *T. grandifolia* Ehrh. = *T. europaea* Mill.) angehören, endlich aber der völlig unbehaarte Griffel wie auch wiederum die abstehenden Narben und die vielblüthige Inflorescenz der *T. ulmifolia* Scop. (= *T. parvifolia* Ehrh.) zukommen. Das Auftreten von Kreuzungen der *T. intermedia* DC. mit diesen beiden Species hebt auch Koch hervor (Dendrologie, I. Theil, p. 476), auch sind bekanntlich zahlreiche Formen jener beschrieben und die Fassung des Species-Begriffs schwankend. Garcke führt nur (in der 14. Auflage der „Flora") zwei Arten an, Koch in der 1. Auflage der „Synopsis" gleichfalls, und bemerkt, dass er die zahlreichen Abarten für Bastarde hält. Bayer führt in seiner Monographie der Gattung 6 Species neben zahlreichen Formen und Bastarden auf. — Der genannte Baum (c. 30 Fuss hoch und üppig entwickelt) befand sich in Gesellschaft zahlreicher anderer, scheinbar gleichartiger, die jedoch, obschon sicher in blühbarem Alter, keine Inflorescenzen aufwiesen. Standort: Lauterberg a. Harz, in den Anlagen.

1) Durch Fehlschlagen wird die Frucht bekanntlich meist 1fächerig und 1samig, während ursprünglich 5 Fächer mit je 2 Samenknospen vorhanden sind. In den tauben Früchtchen befanden sich ohne Ausnahme ca. 10 gleichgrosse (ca. 1 *mm* im Durchmesser haltende) vertrocknete Samen (Testa braun, collabirt, einen embryolosen Hohlraum umschliessend), während normale Früchte der genannten Species von dem einen Samen fast ganz ausgefüllt werden.

Bei der *T. intermedia* DC. fand ich neben normalen auch taube Nüsschen.

An Stelle des einen Flügelblattes fanden sich in vielen Fällen zwei und selbst drei, und als seltsamste Erscheinung trugen diese Fruchtstände grüne Laubknospen, deren Zahl an den einzelnen zwischen 1 und 3 schwankte. Diese Thatsache wurde dadurch noch auffallender, das die gesammten abgeworfenen Fruchtstände trocken und von brauner Farbe — also abgestorben — waren, und nur die Knospen mit Einschluss des sie mit dem Zweige verbindenden Axenstückes durch lebhaft grüne Farbe sich auszeichneten; an dem Abwerfen eines lebenden und wahrscheinlich auch entwicklungsfähigen Organs kann damit kein Zweifel bestehen, — eine Erscheinung, die wir übrigens im Herbst ähnlich nicht selten bei den grünen Blättern mancher Species beobachten.[1])

Es besassen die Knospen zum grösseren Theil die Grösse der normalen mittleren Winterknospen, und auch im Aufbau stimmten sie mit diesen überein.[2])

Aus den Zeichnungen der Tafel geht bereits hervor, dass ihre Stellung eine wenig regelmässige war und nähere Beziehung zu irgend welchen anderen Theilen, vielleicht mit Ausnahme der Bracteen, nicht leicht aufzufinden sind; aber Gleiches gilt im Ganzen auch für diese.

In der Regel pflegt die untere der Knospen — oder sobald nur eine einzige auftritt, diese — so orientirt zu sein, dass sie sich dem flügelartigen Vorblatt annähernd gegenüberstellt, ohne dass jedoch in allen Fällen, gleichviel aus welchem Grunde, diese Situation scharf hervortritt. Es fällt die unterste Schuppe der Knospe nicht genau über die basale Achselknospe, sondern etwas seitlich gegen des erste Vorblatt der Inflorescenz; wenn mir auch vereinzelt geringe Verschiebungen vorzukommen scheinen, so ist doch dies offenbar der gewöhnliche Fall. Im Uebrigen ist die Höhe ihres Insertionsortes weiten Schwankungen unterworfen, so dass sie bald unmittelbar an der Basis, bald in halber Höhe, bald ziemlich am Gipfel der Inflorescenz erscheint, und demnach zwischen diesen Grenzen jede Lage einnehmen kann. Ihr Auftreten hat häufig insofern auf die Wuchsverhältnisse des Blüthenstandes einen bemerkenswerthen Einfluss, als es mit einer nach der gleichen Seite hin stattfindenden und bis zu 90° erreichenden Krümmung der Inflorescenzaxe verbunden sein kann (Fig. 2, 4, 6, 7),

---

1) Wenn auch ein Absterben am Baum die Regel, so findet doch mehrfach ein Abwerfen von grünen, noch lebenden Blättern statt, wie beispielsweise *Alnus glutinosa* L., *Syringa vulgaris* L., *Symphoricarpus racemosus* L., *Fraxinus excelsior* L., *Ulmus* etc. unter gewissen Umständen zeigen. Witterungsverhältnisse, Standort, Alter der Blätter etc. spielen hierbei scheinbar eine gewisse Rolle.

2) Die Achselknospen sind bekanntlich rein vegetative oder gemischte; Inflorescenzen werden im blühbaren Alter gewöhnlich nur in den mittleren und oberen Achselknospen entwickelt. Die genannten näher darauf untersuchten Knospen waren reine Laubknospen, wie sie in den Blattachseln nicht blühender Zweige auftreten (Fig 13).

und derartig ausgebildete Inflorescenzen gewähren dann ein besonderes abweichendes Bild.

Tritt noch eine zweite Knospe hinzu, die bezüglich ihrer Höhenstellung an einen bestimmten Ort gleichfalls nicht gebunden ist, und sowohl in unmittelbarer Nähe, wie auch in relativ weiter Entfernung von der ersten angeheftet sein kann, so lässt sich allerdings feststellen, dass solche — soweit die Untersuchung des von mir gesammelten, aus ca. 60 Inflorescenzen bestehenden Materials aufschlussgebend ist — nie in gleiche Ebene mit jener fällt, sondern zwischen beiden durchweg eine Divergenz von ca. $^1/_8$—$^1/_6$ besteht. Gleiches hat beim übrigens selteneren Auftreten einer dritten statt. (Fig. 5).

Sämmtliche Knospengebilde stehen an der eigentlichen Inflorescenzaxe, also an der Hauptaxe und nicht an den Stielen der Früchtchen (etwa in der Achsel deren ev. abgefallener Vorblätter) und werden demgemäss auch nicht mit diesen abgegliedert, sondern bleiben nach deren Abfall an dem Stumpf zurück, um erst in toto mit diesem abgeworfen zu werden (Fig. 8 und 9). Aehnlich liegt der Fall — wenn auch nicht als Regel, so doch mehrfach — mit den häutigen Flügelblättern, die gleichfalls nicht selten in der Zweizahl auftreten, nach oben jedoch unter sichelförmiger und vorwiegend halbseitiger Ausbildung (Fig. 6 und 7) erhebliche Grössenreduction erfahren. In den meisten Fällen gehören sie offenbar allein der Hauptaxe an[1]), und es stellt sich das zweite dann mit seiner Fläche in einen spitzeren oder stumpferen Winkel zum ersten (Vorblatt a), während die Fläche des dritten wiederum in eine andere Ebene fällt. Mehrfach — aber wiederum keineswegs als Regel — beobachtet man eine engere, numerische und örtliche Beziehung zwischen diesen überzähligen Flügelblättern und den Laubknospen, sie sind aber so wenig durchgehend, dass beispielsweise bald eine Knospe neben zwei Bättchen, bald zwei neben zwei, bald drei Knospen neben einem Flügelblatt in der Inflorescenz auftreten können; ein Zusammenfallen der Zahl ist also unter diesen Umständen nur Zufall. Bei der sehr geringen Uebereinstimmung der einzelnen Blüthenstände ist es aber schwierig und gewagt, Regeln aufzustellen oder Beziehungen zu behaupten, die mit demselben Rechte geleugnet werden können; ebenso müssig wäre es aber, alle einzelnen Fälle anzuführen oder gar genauer zu beschreiben, und ich will mich, auf die Abbildungen verweisend, darauf beschränken, deren noch zwei kurz zu erwähnen, für die ein Nebeneinanderherlaufen (auf eine Strecke von 3—5 *mm*) des ersten und zweiten Flügels an derselben Axe bemerkenswerth war. (Fig. 4).

---

[1]) Die Deckblättchen sollen normal die Tendenz eines Anwachsens an die aus ihrer Achsel entspringenden Blüthenstiele zeigen, während die Vorblätter der unten zu erwähnenden, in der Achsel des Flügelblattes stehenden Knospe gleichfalls Flügelgestalt annehmen können. Vergl. unten.

Es ist das im Wesentlichen der thatsächliche Befund; die einfache Registrirung derartiger Abnormitäten hat aber bescheidenen Werth, und es frägt sich, welche Deutung wir ihnen zu geben haben, bezw. ob eine solche überall thunlich. Wenn wir uns auch nicht verhehlen dürfen, dass Erklärungsversuchen in diesem Stadium der Entwicklung, wo gewisse, vielleicht nicht unwichtige Theile bereits abgefallen, und das noch Vorhandene doch nur als Bruchstück betrachtet werden kann, einige Schwierigkeiten im Wege stehen, so ergiebt doch schon der oberflächliche Vergleich mit dem normalen Bauschema (Fig. 10 und 11) Abweichungen ganz beträchtlicher Art. Aber auch untereinander findet zwischen den einzelnen Fruchtständen so wenig Uebereinstimmung statt, und es scheinen so manche Unregelmässigkeiten im ganzen Aufbau aufzutreten, dass man auf eine, vielleicht doch nur unsichere Deutung zu verzichten versucht ist.

Ursprünglich war ich, insbesondere auf Grund von Befunden, wie sie durch Fig. 9 zur Anschauung gebracht werden, geneigt, die untere der auftretenden Knospen als die mit der Inflorescenzaxe verwachsene Winterknospe, ihr unteres Schuppenblatt demnach als das Vorblatt b (Fig. 11) anzusehen; bei höherer Orientirung desselben würde also nur die gleiche Tendenz zur Verwachsung mit der Axe zum Ausdruck kommen, wie wir sie als Regel beim Vorblatt *a* beobachten. Wennschon diese Deutung durch die Insertion desselben vereinzelt eine Stütze zu finden scheint[1]) und besonders Fig. 9 sie nahelegt, so existirt ein sicherer Anhalt für das Thatsächliche dieses Vorgangs jedoch nicht, und vor allem spricht das reale Vorhandensein der eigentlichen Winterknospe (scheinbaren Achselknospe) an der Basis des Blüthenstandes in mehreren darauf untersuchten Fällen[2]) dagegen. Ueberdies wäre damit für das Auftreten der weiteren Knospen nichts gewonnen, und die Thatsache, dass es zur Formirung von bis zu 4 Laubknospen an der Blüthenstandsaxe kommt, bleibt also voraussichtlich bestehen.

Die Erscheinung der wiederholten Flügelblattbildung könnte den Anschein erwecken, dass wir es in diesen Fällen nicht mit einer einfachen Inflorescenz zu thun haben, sondern mit einer Verschmelzung oder Zusammensetzung mehrerer (verschiedenen Generationen), an deren Basis die charakteristische Ausbildung der Vorblätter, mit der Knospe in der Achsel des Blattes *b*, sich wiederholt, und einige Objecte wären wohl geeignet, eine nähere Prüfung dieser Möglichkeit zu veranlassen.

---

1) Man überzeugt sich jedoch durch genauere Untersuchung nicht unschwer, dass diese Schuppe keineswegs dem Flügelblatt gegenübersteht, sondern deutlich eine seitliche Verschiebung zeigt (Fig. 1, die auch die schräge Insertion erkennen lässt).

2) Der grössere (obere) Theil der Baumkrone war der Untersuchung nicht zugänglich; ob hier derartiges vorkommen kann, muss ich also dahingestellt sein lassen.

Da thatsächlich aber nur ein einziger Blüthenstand zur Entfaltung kommt, so wäre jene nur unter der Voraussetzung annehmbar, dass etwa der primäre Spross nach Ausbildung der basalen Vorblätter keine Weiterentwicklung erfährt, sondern mit einer seitlichen Knospe — die Zweige der Linde bilden, blindendigend, bekanntlich keine Gipfelknospe — abschliesst, deren äussere Schuppe demnach als das dritte und letzte Blatt (erste Deckblatt *c*) des Sprosses anzusehen wäre. Die Weiterentwicklung würde nunmehr auf die Entfaltung einer Knospe zurückzuführen sein, welche der Achsel des Flügelblattes *a* entspringt, und demnach von dem Punkte ihren Ursprung nimmt, wo dieses sich von dem blinden Zweigende neben der seitlichen Knospe trennt (Fig. 6), und es würde bei Inflorescenzen, wie sie Fig. 6 darstellt, demnach ein ähnlicher Sachverhalt obwalten, wie er in einigen Abbildungen BRUNNER's l. c. zum Ausdruck kommt. Aus mehreren Gründen scheint mir diese zum Theil mit den Thatsachen auch kaum in Einklang zu bringende Auffassung aber keine glückliche, und wir kommen vielleicht zu einer mehr befriedigenden Deutung bei Aufrechthaltung der Einheitlichkeit der gesammten Inflorescenz. In diesem Falle würde eben die wiederholte Knospenbildung nur ein Analogon zu derselben, an der Basis als Regel, und in der Achsel des Vorblattes *a* als Ausnahme, vorkommenden Erscheinung bilden, und so früge es sich dann, welche Deutung wir den secundären Flügeln zu geben hätten.

Die Thatsachen weisen mit einiger Sicherheit darauf hin, dass sie unter Umständen zu den überzähligen Knospen in irgend einer näheren Beziehung stehen, denn in mehreren Fällen ist mit Sicherheit ihr Herablaufen bis zu diesen zu verfolgen, so dass sie in Gestalt einer schmalen Lamelle, die Knospe theilweise umfassend, hier enden (Fig. 1 und 4), sofern sie als solche nicht bereits unmittelbar an sie anschliessen. Ob sie aber als das mit der Hauptaxe auf eine längere Strecke verwachsene Deckblatt jener, oder als theilweise flügelartig ausgebildete Vorblätter (vergl. WYDLER l. c.) anzusprechen, ist nicht ganz leicht entscheidbar, denn wenn auch keineswegs immer, wie die Thatsachen darthun, eine Knospe mit ihnen in Verbindung zu stehen braucht — sie also auch isolirt auftreten können — so schliesst das nicht aus, dass in anderen Fällen Vorblätter der Knospe dieselbe Ausbildung angenommen, und sie also nach ihrer Abstammung dieser, und nicht der Hauptaxe angehören.

Die genauere Untersuchung einer Zahl von Knospen — die in ihren Bauverhältnissen bisweilen Verschiedenheiten oder Unregelmässigkeiten aufwiesen — hat ein eindeutiges Resultat nicht ergeben, da bald ein schuppenartiges Deckblatt (Fig. 13) vorhanden, bald der Aufbau unmittelbar mit den zwei ebensolchen Vorblättern[1], auf die zwei Reihen bistipulater Laubblätter folgen, beginnt. Mehrfach läuft der Flügel dann in einen kaum sichtbaren Wulst unterhalb der Knospe aus, während in anderen Fällen eine Fortsetzung in die äussere Schuppe (Deckblatt) schwach angedeutet erscheint, und im Ganzen möchte ich die Auffassung als Deckblatt als angemessener betrachten, was ja auch durch ihr, wenn auch vereinzeltes Auftreten ohne basiläre Knospe nahegelegt wird[1]).

---

[1] Schuppen und besonders Nebenblätter der noch schwach entwickelten Laubblättchen innerhalb der Knospe sind reich an Stoffen, die beim Zerschneiden des wieder mit

Im Einzelnen pflegt die letztere den gleichen Bau zu zeigen, wie er den in der Achsel des zweiten Vorblattes und des untersten Laubblattes der Triebe regelmässig auftretenden vegetativen Knospen zukommt (vergl. Abb. bei BRUNNER, l. c.); sie würde bei ihrer Entfaltung demnach einen Laubtrieb mit ca. 5 Blattgebilden (und der meist abortirenden basalen Knospe) liefern. Es tritt darin schon ein Unterschied gegen die von BRUNNER und WYDLER besprochenen Fälle zu Tage, da hier die austreibende Achselknospe des Flügelblattes *a* nur einen Blüthenstand mit zwei, unter Umständen wieder flügelartig ausgebildeten Vorblättern lieferte, allerdings andere, nicht austreibende Knospen von den Autoren nicht weiter untersucht wurden. Auf einen näheren Vergleich mit den von BRUNNER abgebildeten abnormen Inflorescenzbildungen, die noch einer weiteren Discussion fähig erscheinen, muss ich jedoch verzichten; im Uebrigen bildet derselbe auch blattartig entwickelte Deckblättchen innerhalb des terminalen Blüthenstandes ab, ohne dass sonst eine nennenswerthe Uebereinstimmung mit den hier beschriebenen Fällen statthat. —

Die Deutung, welche wir diesen abnormen Inflorescenzen zu geben geneigt sind, wird also dahin gehen, dass es hier — wie es der Thatsache entspricht — zu einer weitgehenden Verkümmerung der oberen fertilen Region kommt,[2]) als deren Folge an Stelle der normalen 6—8 Blüthen unter Umständen nur 2 bis 3 erscheinen[3]), hingegen die vegetativen Organe des Blüthenzweiges eine erhebliche Vergrösserung

---

Wasser aufgeweichten Materials aus besonderen Zellen in reichlicher Menge gallertig-schleimig hervorquellen, und möglicherweise bei der ersten Ernährung der Laubblätter im Frühjahr eine gewisse Rolle spielen.

[1]) So wurde von PATOUILLARD auch Blüthenbildung aus ihrer Achsel beschrieben. Bullet. d. l. soc. botan. de France, t. 27. 1880. p. 183. — Für unseren Fall könnte freilich das eigentliche Deckblättchen in den betr. Fällen gleich nach der Blüthe abgeworfen sein, und es würde sich auch so der unmittelbar mit 2 Vorblättern beginnende Aufbau erklären.

[2]) An dieser Auffassung wird auch, wie die Abbildungen zeigen, durch das Fehlen mancher Theile (Deckblättchen, Früchte) nichts Wesentliches geändert. (In denselben wurden die constatirbaren Narben möglichst genau bezeichnet. (*n*).)

[3]) Als Maximum wurden 4 gezählt, im Durchschnitt 2—3, und diese Zahlen können mit Einrechnung der etwa vorhandenen Narben in günstigen Fällen auf 6 steigen, bleiben sicher aber meistens beträchtlich darunter. Normale, vorher abgeworfene und ganz unentwickelte Früchtchen tragende Sprosse wiesen 6—8 auf. (Fig. 10).

und Vermehrung erfahren, indem statt der normal auftretenden einzigen Laubknospe nunmehr deren bis 4 gezählt werden. Die sie tragenden Deckblätter von schuppen- oder flügelartiger Ausbildung weisen eine wenig geregelte Stellung an der Axe auf und zeigen mehrfach die Tendenz nach der Basis derselben zu rücken; soweit solches feststellbar, entspricht ihre Insertion jedoch der an normalen Sprossen in der 3- bis 4-Zahl auftretenden hinfälligen Hochblätter, aus deren Achsel — mit Ausnahme des unteren steril bleibenden, — die Blüthen zu entspringen pflegen. An Stelle dieser würden demnach nach unserer Auffassung zum Theil Laubknospen treten, bezw. das untere derselben würde nunmehr gleichfalls fertil werden, und im Ganzen handelt es sich also um den gleichen Vorgang, zu dem die Neigung bereits an der Sprossbasis, wo in den Achseln beider Vorblätter gelegentlich Knospen auftreten, vorhanden ist.

Die Laubknospen sind rein vegetativer Natur, so dass also da, wo sie ihrer Stellung nach einer Blüthe gleichwerthig sind, ein Fehlschlagen der Fortpflanzungsorgane vorliegt, indem das Wachsthum der embryonalen Anlagen eine veränderte Richtung genommen hat. Dass überall die sexuelle Sphäre bei unserem Baumexemplar unter dem Einfluss eigenartiger Umstände stand, ergiebt sich bereits aus dem constanten Fehlschlagen der Früchte, und die Annahme einer nahen Beziehung beider Erscheinungen zu dem offenbaren Bastardcharakter jenes liegt sehr nahe, wie wir ja auch gleiches von anderen Bastarden kennen.

Noch von einer anderen Seite betrachtet scheint mir der Fall bemerkenswerth. Die ihrer Abstammung nach gleichfalls auf die Inflorescenzaxe zurückzuführende basiläre Knospe verwächst — ihren Zusammenhang mit dieser aufgebend — sammt dem Vorblatt *b* frühzeitig mit dem Mutterzweig und vermag so mit diesem zu überwintern, während die kurzlebige Inflorescenz nach der Fruchtreife abstirbt. In einer eigenartigen Lage befinden sich nun die höher situirten Knospen, welche jener voraussichtlich als gleichwerthig anzusehen sind, aber durch ihre dauernde Verbindung mit dem Blüthenzweig auch mit dem Schicksal dieses eng verknüpft sind. Vom teleologischen Standpunkte müsste man die Forderung stellen, dass derselbe nunmehr seine Natur ändere, um die gefährdete „Bestimmung“ jener Organe zu retten, und doch sehen wir ihn normal sich abgliedern, obschon sein basaler Theil wenigstens nicht mehr als „functionsloses“ Organ zu betrachten ist, und es auch keineswegs, wie der bis zum Abfall stattfindende Stoffaustausch zeigt, ist. Zwei einander entgegenwirkende Strömungen, die erblich beschränkte Dauer des Organs und die Tendenz einer Erweiterung seiner Function als perennirendes Organ gerathen hier gleichsam, und zwar zum Nachtheil der letzteren in Widerstreit.

Dass der Fall übrigens nicht immer so zu liegen braucht, und der Ausgang gelegentlich auch ein anderer sein kann, wurde noch neuerdings von DE VRIES[1]) an einem Beispiel gezeigt. Hier entwickelten sich im Blüthenstande von *Pelargonium* gleichfalls Laubknospen, von diesen trieb eine zum reich entwickelten Spross aus und hatte so eine mehrjährige Lebensdauer der sonst bald absterbenden Inflorescenzaxe, sowie Entstehung secundärer Gewebeschichten innerhalb dieser, zur Folge; allerdings setzt der Autor letztere auf Rechnung einer so herbeigeführten besseren Ernährung des Cambiums, was mir nicht ganz zutreffend erscheint, da der durch verlängerte Lebensdauer veränderte physiologische Charakter der Axe auch von einer entsprechenden des anatomischen Aufbaues — Erzeugung qualitativ verschiedener Gewebe bei Absterben der primären[2]) — gefolgt sein wird. Immerhin werden diese Fälle, wo ein Organ, seinen ursprünglichen Charakter gleichsam aufgebend, eine wesentlich erweiterte Aufgabe übernimmt, die seltneren sein, und unsere nicht gerade für Teleologen bestimmte Linde erweist offenbar die Schwierigkeit, mit denen derartige Erscheinungen unter gewissen Umständen zu kämpfen haben. —

Eine Stoffzufuhr findet, wie der Befund der Knospen und des sie mit dem Zweige verbindenden Axenstückes zeigt, bis zu ihrer Abtrennung statt; nur diese Theile der Inflorescenz sind frisch und grün, während alle genau über der letzten Knospe abschneidenden Partien braun und vertrocknet sind; in einigen Fällen waren diese ersichtlich schon vor längerer Zeit, vielleicht bald nach dem Verblühen, abgestossen, so dass zum Schluss nur das basale Axenstück mit 1 oder 2 Knospen abgeworfen wurde. Möglicherweise ist dabei die Stagnirung in der Zuleitung, auf Grund des nach Ausbildung der Knospe eingeschränkten Verbrauches, von Stoffen insofern etwas betheiligt, als sie begünstigend auf die Ausbildung der Trennungsschicht wirkt, so dass demnach etwas abgeänderte Umstände von einem gewissen Einfluss sein könnten, denn knospenlose Inflorescenzen, in denen die Fruchtknoten unmittelbar nach der Blüthe aus irgend einem Grunde abgestorben (Fig. 10), zeigen unter Vertrocknen keinerlei Weiterentwicklung, wie sie sonst auf die innere Ausgestaltung der Axe und des Flügels entfällt. Ein andauern-

---

1) PRINGSHEIM's Jahrbücher, B. XXII. 1891. p. 36. Auch andere an diesem Orte besprochene Fälle gehören hierher. — Das vom Autor beobachtete *Pelargonium*-Exemplar brachte keine Früchte, Ableger erzeugten in den Blüthenständen gleichfalls Knospen; es traten diese aber nicht regelmässig auf. p. 37—38.

2) Wir haben hier, genau betrachtet, keine Lebensverlängerung des ursprünglichen Organes, dessen absterbende periphere Gewebe ja durch Korkbildung verdrängt werden, sondern die Bildung neuer specifischer Gewebschichten — vielleicht in Folge einer durch die Knospenentwickelung inducirten Reizwirkung — aus den jugendlichen, noch theilungsfähigen Zellen der Axe. In sehr einfacher Weise wäre jene Beeinflussung schon durch Fortleitung gewisser, sich andernfalls anhäufender Stoffwechselproducte vorstellbar, die freilich ohne die besondere Qualität jener Zellen auch nicht wirksam ist. Nährstoffe dürften hier aber ebensowenig mangeln, wie in andern Fällen, wo trotzdem eine Weiterentwicklung ausbleibt.

des Wachsthum haben wenigstens in unserem Falle nur die Fruchtstände aufzuweisen, welche gleichzeitig Laubknospen entwickelten, und es scheint, als ob durch deren Anwesenheit die Stoffzufuhr in sofern angeregt wurde, als nunmehr auch die Nüsschen, wenigstens äusserlich, normal heranwuchsen (Ausbildung der Fruchtwand), obschon die Samenknospen in allen ohne Ausnahme fehlschlugen. —

„Umbildung“ von Blüthentheilen in Laubblätter ist bekanntlich keine seltene Erscheinung, und Laubknospen sehen wir mehrfach in Blüthenständen auftreten, so dass diese Thatsache an und für sich keineswegs merkwürdig ist (*Polygonum viviparum* L., *Poa bulbosa* und *alpina* L. var. *vivipara*, *Allium*-Arten etc.). Umstände verschiedener Art mögen dabei in Betracht kommen, aber im Ganzen stehen wir doch diesen Erscheinungen noch ziemlich fremd gegenüber, und ähnliches gilt auch für unseren Fall, obschon hier einiges dafür spricht, dass die zu Grunde liegenden „inneren Ursachen” in einer Beziehung zu der geschwächten sexuellen Sphäre stehen, bezw. beides gleichwerthige Folgen ein und derselben qualitativen inneren Veränderung sind. Obschon nun a priori hierfür nicht gerade Hybridation nothwendig erscheint, sondern auch andere Momente bestimmend sein mögen, so wäre es doch vielleicht von Interesse einige der viviparen Varietäten oder Arten, deren Speciescharaktere im Uebrigen nicht immer sehr scharf ausgeprägt, nach dieser Seite hin zu beobachten[1]); der gleiche Akt der Abtrennung von

---

1) Apogamie in verschiedenem Grade finden wir in bezeichnender Weise bei besonderen Formen, Abarten, unsicheren Arten, local begrenzten Formen, notorischen Bastarden etc. (*Asplenium Filix femina crist.*, *Pteris cretica*, *Polygonum viviparum*, *Armoracia*, *Pelargonium*, *Allium sativum*, *Cirsium purpureum*, *C. affine*, *Cardamine uliginosa* var. flor. plen., *Gagea Bohemica*, *Stellaria bulbosa*, *Plantago lanceol. var. coronata* etc.), und es scheint, als ob gerade unreine Species dazu neigen, wenn Schwächung der Sexualität auch keineswegs für alle bezeichnend ist (*Vitis)*, dagegen Begünstigung der vegetativen Entwicklung bei sehr zahlreichen Bastarden zu Tage tritt.

Ob andere Einflüsse im gleichen Sinne wirken, können wir dahingestellt sein lassen, jedenfalls scheinen die bisherigen Erklärungsversuche der Viviparie wenig zureichend, und es frägt sich immerhin, in wieweit die Ursache in der gemischten Qualität der betreffenden Species mit begründet ist, um event. durch äussere Factoren noch begünstigt zu werden. — Wenn *Poa alpina* L. var. *vivipara* — die man beispielsweise massenhaft die Gotthard-Strasse, in Nähe des Hospizes, begleitend antrifft (desgl. auf der Höhe des Furkapasses) — den klimatischen Verhältnissen des Standortes besser angepasst wäre, so würde ein derartiger Bastard voraussichtlich durch Knospenbildung sich ungleich zahlreicher vermehren als die Stammeltern, und es bedürfte weder teleologischer noch anderer unerwiesener Gründe, das Fehlschlagen der Blüthen zu erklären. Gleiches gilt für verwandte Fälle. Ohne experimentelles Vorgehen fehlt solchen Erörterungen aber die Unterlage, obschon voraussichtlich die Zahl der Bastarde erheblich grösser ist, als man annimmt.

Es erscheint fast auffallend, warum bei derartigen Erscheinungen auf die etwaige besondere Natur des Organismus so wenig Gewicht gelegt ist, und ohne eigentlichen Grund äussere Verhältnisse als vorwiegend betheiligt angesehen wurden; so führte Hanstein die beobachteten zahlreichen Vergrünungen von *Anagallis*-Bastarden auf Witterungsverhältnisse zurück. (Verh. d. Naturh. Ver. d. Rhein. Corr.

der Mutterpflanze, welcher für die Lindenknospen so ausserordentlich „unzweckmässig" war, erweist sich gegebenenfalls hier natürlich als das Gegentheil, indem er unter Umständen der alleinige Modus der Fortpflanzung der Species ist, während er für die Lindenzweige gleichsam nur als die fehlgeschlagene „Tendenz" zur Rückbildung der unfruchtbaren Blüthentriebe im Laubtriebe aufgefasst werden kann, womit im Uebrigen natürlich nichts gesagt ist.

Aus gutem Grunde glaubte ich im Mitgetheilten gerade Gewicht auf den offenbaren hybriden Charakter des beobachteten Baumes legen zu sollen, denn einerseits befand sich am selben Standort noch eine Reihe anderer Exemplare von muthmasslich ganz gleicher Qualität (nach Vergleich der Blätter), die aber keinerlei Inflorescenzen trotz des offenbar blühbaren Alters trugen,¹) andererseits scheinen mir die Autoren, welche die bisher bekannten Abnormitäten beschrieben, vom einseitig morphologischen Standpunkte aus zu wenig die anderweitigen Momente beachtet zu haben. Nun findensich aber schon allein von der *Tilia platyphyllos* Scop. zahlreiche Formen beschrieben, und es dürfte eine einfache Benennung des Exemplars mit diesem Speciesnamen um so weniger ausreichen, als es selbst bei einiger Aufmerksamkeit keineswegs sehr leicht ist, die bei uns cultivirten, theilweise fremden Linden in das bekannte Schema einzureihen; im Gegentheil wird man nicht selten die Erfahrung machen, dass nothwendigerweise Zwischenbildungen, Abarten etc. vorliegen müssen, denn im Ganzen ist jene *T. platyphyllos* noch leicht kenntlich. Ein weiterer Verfolg des aufgenannten Exemplars — sofern nicht blos vereinzelte Zweige zur Beobachtung kamen — fand überdies nicht statt, und leider fehlen auch Angaben über die Ausbildung der Nüsschen, wennschon solche auch für den die Autoren leitenden Gesichtspunkt unwesentlich waren.

BRUNNER,²) dem wir neben WYDLER zwei verdienstvolle Ar-

Bl. 1874. p. 84—90) und in anderen Fallen sollen wieder Beleuchtung, Temperatur etc. die mit Bildung vegetativer Knospen parallelgehende Sexualitäts-Schwächung bewirken. Einen der häufig in Betracht kommenden Factoren kennen wir jedenfalls, wenn im Uebrigen die gleiche Wirkung auch noch durch andere Momente erreicht oder begünstigt werden mag (Aphiden etc.). Die Verhältnisse scheinen aber nicht so zu liegen, dass eine einfache Causal-Beziehung zwischen Blüthen-Fehlschlagen und Laubknospen-Production annehmbar, wennschon jenes in bestimmten Fällen Vorbedingung des letzteren ist; bemerkenswerth ist auch das Erbliche der Erscheinung.

1) Unter Umständen können die Inflorescenzen vor dem Aufblühen in noch sehr jugendlichem Zustande massenhaft abgeworfen werden; so beobachtete ich Ende Juni eine Lindenallee in der Nähe Leipzigs, unter der der Boden so dicht mit solchen bedeckt war, dass man sie haufenweis zusammenkehren konnte. Dieselben waren völlig intact, so dass die Erscheinung nicht mit der zu verwechseln ist, wo gleichfalls sehr reichlich ein Abwerfen der flügelartigen Vorblätter mit Einschluss des Stieles stattfindet, wenn ein Fehlschlagen, Absterben etc. der Blüthen vorliegt.

2) Annales des scienc. natur. 1846, sér. 3. t. 5, pag. 319 und 1847, sér. 3. t. 8, pag. 356.

beiten über die Lindeninflorescenz verdanken, spricht bei den Abnormitäten nur allgemein von einem „branche de tilleul" oder einer „inflorescence du Tilleul", und aus den Abbildungen ergiebt sich, dass er nicht *Tilia platyphyllos* Scop. (*T. grandifolia* Ehrh.) vor sich hatte[1]); ebenso spricht Wydler[2]) bei Erwähnung der in der Achsel des Flügels auftretenden Knospe zunächst nur von einer „Linde", während er in der zweiten Arbeit[3]) diese als *T. grandifolia* Ehrh. bezeichnet, woran mir jedoch ein Zweifel umsomehr erlaubt scheint, als die Species für den Autor ganz unwesentlich sein musste; da er Habitusbilder aber nicht giebt, ist der Fall unentscheidbar. Allerdings deutet die mit den Brunner-schen Abbildungen theilweise ganz übereinstimmende Beschreibung auf einen ähnlichen Baum, dann aber hat der Autor sicher nicht die eigentliche *T. grandifolia* Ehrh. vor sich gehabt.

Es ist also nicht ausgeschlossen, dass die von diesen Autoren namhaft gemachten Fälle einen dem oben beschriebenen ähnlichen Baum betreffen, und dass gerade hybride Exemplare, Varietäten etc., sofern sie — was nicht allgemein stattzufinden scheint — zur Blüthe kommen, derartige Abnormitäten aufweisen. Allerdings weichen diese in den Einzelheiten bei unserem Exemplar, wie bereits bemerkt, von den obigen nicht unbeträchtlich ab, und bei diesem hatten wir es nachweislich auch mit einer Verkümmerung der sexuellen Region[4]) und einer Beeinträchtigung derselben durch vegetative Umbildung zu thun;[5]) innere Ursachen werden aber voraussichtlich beidemal zu derartigen abweichenden Bildungen führen, und ich glaube nicht, dass beispielsweise die Zurückführung auf eine bessere Ernährung — im Uebrigen ein noch etwas dunkler Punkt — als Erklärungsgrund ausreicht, denn, abgesehen von dem Unerwiesenen und auch wohl schwer Erweisbaren dieser Annahme, dürfte eine solche hier wohl nicht gerade die Auflösung des regelmässigen morphologischen Aufbaues zur Folge haben. —

---

[1]) Auch *Tilia parvifolia* Ehrh. (*T. ulmifolia* Scop.) scheint mir, sofern die Abbildungen genau gezeichnet, nicht vorzuliegen. Nebenbei sei bemerkt, dass Linné bekanntlich alle hier genannten Species als Abarten einer Art (*T. europaea*) betrachtete, während neuere Autoren allein die *T. grandifolia* wieder in bis zu neun „Arten" zerlegen. Eine Zusammenstellung der zahlreichen Formen gab J. N. Bayer: „Monographia Tilia generis" in Verhandlg. d. k. k. zoolog.-botan. Ges. in Wien. Bd. XII, 1862. Abh. p. 1 und folg.

[2]) Flora 1846, Nr. 24, p. 369.

[3]) Flora 1865, Nr. 20, p. 312.

[4]) Patouillard giebt l. c. übrigens gleichfalls für die mehrflügligen Inflorescenzen Reduction der Blüthenzahl an (statt 7 deren häufig nur 3); Laubknospen erwähnt derselbe jedoch nicht. Nach ihm sollen die beobachteten Exemplare gleichfalls der *T. grandifolia* Ehrh. angehören. Malinvaud beobachtete jene Flügelbildung später auch bei angeblich *T. argentea* und *T. corallina* des Jardin des plantes, und zog daraufhin seine bereits von Patouillard angefochtene *T. grandif.* var. *bracteolata* zurück (Bullet. de la soc. bot. de Fr. t. 25, 1878, p. 316 und t. 27, 1880, p. 184). Bemerkenswerth ist noch, dass nach diesen beiden die Monstrositäten am selben Baume in grosser Zahl auftraten und sich jährlich wiederholten.

[5]) Damit soll natürlich kein Causalverhältniss angegeben werden, da wohl beides gleichwerthige Folgen einer unbekannten Ursache. Auf „causes intérieures peu connues" weist auch Patouillard hin (l. c., p. 184).

Hannover, November 1891.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1.	Inflorescenz mit Laubknospen und Flügelblättern; das obere von charakteristischer Gestalt, und nur auf eine kurze Strecke angewachsen, läuft deutlich sichtbar bis zur unteren Knospe, deren erstes Blatt nach links fällt, herab. Die braune, (filzhaarige) weichflaumige Nuss mit schwach hervortretenden Kanten und harter holziger Schale enthielt, wie alle übrigen, nur unentwickelte vertrocknete Samen ohne Embryo. *n* = Narbenstellen. Alle Figuren in natürlicher Grösse.
Fig. 2.	Beide Knospen rücken dicht zusammen; die Axe zeigt an dieser Stelle eine knieartige Biegung; das zweite Flügelblatt ist auffallend klein.
Fig. 3.	Nahezu normal ausgebildete Inflorescenz. Die Laubknospe rückt im Gegensatz zu Fig. 4 hoch hinauf. Ihr erstes Blatt (Deckblatt) fällt seitlich.
Fig. 4.	Zwei sehr niedrig inserirte Knospen. Die Inflorescenzaxe ist nur auf relativ kurze Strecke mit dem Vorblatt *a* verwachsen und biegt schon nach kurzem fast rechtwinklig ab. Der zweite Flügel ist sehr klein; die untere Knospe, (wie auch sonst als Regel) dem ersten Vorblatt annähernd gegenüberstehend, die obere seitlich gestellt.
Fig. 5.	Die Früchtchen sämmtlich abgeworfen, dagegen die Knospen noch fest mit der Axe verbunden. Ihre Zahl beträgt ausnahmsweise 3, von denen die obere die grössere, während die zwei unteren dicht nebeneinander sitzenden ausnahmsweise sehr klein sind.
Fig. 6.	Wiederholt starke Beugung der Axe in Nähe der Knospen-Ansatzpunkte; zwei sichelförmige schief ausgebildete Flügel, deren Unterschied gegen den unteren dritten hier deutlich hervortritt.
Fig. 7.	In den zuletzt genannten Punkten mit Fig. 6 übereinstimmend, im Übrigen jedoch — relative Stellung der Knospen und Flügelblätter, Verzweigung etc. — abweichend.
Fig. 8.	Nach frühzeitigem Abfall der Früchtchen übrig gebliebenes Rudiment der Inflorescenz (lebend) mit einer Knospe, und in diesem Zustand endlich vom Baume abgeworfen. Das Vorblatt ist — wie überall — braun, Stiel und Knospe jedoch von Blattfarbe, frisch und grün.
Fig. 9.	Wie Figur 8, nur statt der einen, zwei grüne Knospen, von denen hier natürlich die untere dem *a*-Vorblatt opponirt ist, während die obere damit einen Winkel bildet. n' = Ansatznarbe an den Zweig, über der das äussere Schuppenblatt (Deckblatt) der Knospe deutlich hervortritt.
Fig. 10.	Eine normale, vor den anderen abgefallene, vertrocknete Inflorescenz desselben Baumes. Es fallen die zahlreichen Früchtchen (mit Anrechnung einer Narbe 8) auf, welche hier sämmtlich unentwickelt, während sie in den knospentragenden Inflorescenzen vielfach ausserordentlich herangewachsen sind (doch mit fehlschlagenden Samen).

Fig. 11. Schema des normalen Aufbaues der Inflorescenz (nach EICHLER, etwas verändert). *a* und *b* = Vorblätter, *c*—*e* = Deckblätter.

Fig. 12. Knospe in ähnlicher Stellung wie die von Fig. 3. *a* = Deckblatt, *b* und *c* = Vorblätter; daneben die Orientirung im Grundriss. *f* ist das flügelartige Vorblatt der Inflorescenz.

Fig. 13. Diagramm einer Laubknospe (schematisirt) α und β = Vorblätter, 1—5 = Laubblätter mit je 2 rückwärtsgelegenen Nebenblättern; *d* = Deckblättchen.

47. Franz Buchenau: Abnorme Blattbildungen.

Mit Tafel XXI.

Eingegangen am 24. November 1891.

Im Mai 1888 habe ich der deutschen botanischen Gesellschaft die Beschreibung und Abbildung einiger merkwürdig umgebildeten Laubblätter vorgelegt („Doppelspreitige Laubblätter“; diese Berichte, 1888, p. 179—186, Taf. IX.) und bitte nun um die Erlaubniss, einige verwandte Bildungen, von denen ein paar in der Litteratur wohl noch nicht ihres Gleichen haben, beschreiben zu dürfen.

Das merkwürdigste Object ist ein spitz-trichterförmiges Kohlblatt von 18 *cm* Länge (Taf. XXI, Fig. 1), welches ich im September 1888 durch die Güte des Herrn Tabakmaklers WILHELM HAAS hierselbst erhielt, in dessen Garten es gewachsen war.

Dasselbe war auf einer Kohlart (sog. Scheerkohl) mit flachen (nicht krausen) Laubblättern gefunden worden. Es erhob sich in völlig senkrechter Stellung aus der Mitte eines lockeren Kohlkopfes und schien dessen endständiger Abschluss zu sein. Da es am Grunde abgeschnitten war, so liess sich an dem Blatte selbst zunächst seine wirkliche Stellung nicht mit Sicherheit beurtheilen, indessen fand ich in der Mitte des (mir nachträglich zur Verfügung gestellten) Kopfes unmittelbar neben dem Grunde des Blattstieles die zweifellose Anlage der Endknospe. Hiernach war das Blatt seitenständig, hatte sich aber senkrecht aufgerichtet und die (unentwickelte) Endknospe zur Seite gedrängt.

Die Form des Blattes war, wie bereits erwähnt, spitz trichterförmig. Der Stiel war von unten auf $5^1/_2$ *cm* Länge solide und fast vollkommen walzlich, bei etwa 3 *mm* Durchmesser. Hier (in $5^1/_2$ *cm* Höhe) beginnt die innere Höhlung, und die ringsum geschlossene Blattfläche wird spitz trichterförmig. Der Oeffnungswinkel des Trichters beträgt von hier an bis 12 *cm* über der Insertionsstelle des Blattes etwa 20°; in dieser Höhe (12 *cm* über der Einfügungsstelle) beträgt der äussere Durchmesser 16 *mm*. Nun erweitert sich aber der Trichter auf etwa 60°, welchen Oeffungswinkel er bis zum oberen Rande beibehält. Dieser obere Rand ist etwas schräg, dabei aber fast vollendet kreisförmig abgeschnitten und zwar so genau, dass ich anfangs an eine künstliche Abscheerung dachte. Die genauere Untersuchung entfernte aber diesen Verdacht; die Gefässbündel verbanden sich in ganz normaler Weise nahe unter dem Rande durch feine quer verlaufende Zweige mit einander, und die Hauptgefässbündel sprangen mit kleinen Spitzen über den gleichmässig verlaufenden Blattrand vor. — Wie bereits bemerkt, ist der obere Rand ein wenig schräg (nach vorne geneigt) gerichtet, so dass die Mittelrippe im höchsten Punkte des Blattrandes endigt.

Die Innenwand des Trichters ist die morphologische Oberseite, die Aussenwand die Unterseite; auf der letzteren treten also auch die Gefässbündel vor. Die Bildung der letzteren ist nun besonders merkwürdig. Ausser dem Hauptgefässbündel (welches natürlich in der Rückenlinie liegt) sind zwei kräftige gleichstarke Gefässbündel vorhanden, welche auf der Bauchseite von unten aus in wenig divergirendem Verlaufe aufsteigen und mit ihren Spitzen in dem oberen Blattrande nur etwa um $^1/_6$ der Peripherie von einander abstehen. Die Verästelung dieser drei erwähnten primanen Gefässbündel ist eine reichhaltige; die Hauptäste gehen unter sehr spitzen Winkeln von ihnen ab; deren Zweige bilden weit grössere Winkel mit den Aesten und sind durch ein reiches Maschennetz mit einander verbunden.[1]) — Die beiden in der Bauchwandung des trichterförmigen Blattes aufsteigenden Hauptgefässbündel haben sich offenbar aus starken Gefässbündelästen des normalen Laubblattes entwickelt, beziehungsweise verstärkt.[2]) Merkwürdig erscheint mir namentlich, dass sie nicht von einander getrennt geblieben sind, sondern innerhalb des sie verbindenden Theiles der Blattfläche (der eigentlichen Bauchwandung) ein völlig regelmässiges Netz von Anastomosen gebildet haben. — In dem trichterförmigen Laubblatte fand sich nirgends (weder auf der Innenseite, noch ganz im Grunde) die Anlage einer Achselknospe.

Dieses morphologisch so ausgezeichnete Laubblatt schliesst sich also den tuten-, trichter- oder kappenförmigen Bildungen eng an, deren Studium dem ausgezeichneten comparativen Morphologen LAD. ČELAKOVSKÝ so wichtige Aufschlüsse über die Natur der Ausgliederungen der Blätter und des Ovulums geliefert hat. — Ein ausgezeichnetes Specimen eines solchen tutenförmigen Laubblattes der Feige *(Ficus*

---

1) In der Figur sind nur die stärksten Zweige gezeichnet.

2) Uebrigens ist die Blattbasis der normalen Laubblätter so breit, dass auch in ihr starke Gefässbündeläste fast unabhängig von dem Hauptgefässbündel (der Mittelrippe) entspringen.

Carica L.) bewahrt unser städtisches Museum in seiner morphologischen Sammlung auf; Herr Dr. W. O. FOCKE fand es im September 1887 in den reichen dendrologischen Culturen des Herrn Dr. DIECK in Zöschen bei Merseburg auf. Bei diesem Blatte sind die beiden Blattränder vorne (unten) auf eine Länge von 4 *cm* mit einander verwachsen. Auch bei ihm (wie auch bei den anderen kappenförmigen Blättern, welche ich bisher sah) sind die Gefässbündelsysteme beider Ränder nicht von einander getrennt geblieben, sondern haben über die Verwachsungslinie hin ein System ganz regelmässiger Anastomosen gebildet, wie es sich in irgend einem Theil des Blattes zwischen zwei Hauptgefässbündeln findet. Es ist hiernach also klar, dass die Bildung der Gefässbündelnetze in gar keinem Zusammenhange mit der morphologischen Gliederung des Blattes steht, sondern dass sie in jedem zusammenhängenden Theile der Blattfläche aus rein anatomischen Einflüssen (v. s. v.) vor sich geht.

Den im Jahre 1888 (Berichte, pag. 179, 183 und 185) und früher (Abhandlungen Naturw. Verein Bremen, 1883, pag. 443—445) beschriebenen abnormen Tabaksblättern reiht sich ein anderes an, welches mir gleichfalls (wie jene Blätter) der grossartige Welthandel Bremens in Tabak zuführte. (Fig. 2). Es wurde im Sommer 1891 aufgefunden, stammt aus Mexiko und wurde mir im September 1891 „von einem Stammtische“ zugeschickt. Das Blatt hatte eine Gesammtlänge von 45 *cm*, wovon etwa 6 *cm* auf den breit geflügelten Blattstiel entfallen, der wohl nicht ganz vorliegt; die flügelförmigen Ränder des Stieles gehen beiderseits ganz allmählich in die Blattspreite über. Das Blatt ist im Ganzen, abgesehen von Abbröckelungen der Spitzen, welche aber doch noch gestatten, den Umriss desselben nahezu richtig herzustellen, wohl erhalten. — Das Blatt zeigt die Eigenthümlichkeit, dass auf der Oberseite der Mittelrippe von unten an zwei dicht nebeneinander stehende, der Länge nach verlaufende und nach oben rasch an Breite zunehmende häutige Flügel sich befinden. Jeder dieser Flügel ist am Grunde ganz schmal, 10 *cm* über dem Grunde bereits 6 *mm*, 15 *cm* über dem Grunde 15 *mm*, 20 *cm* über dem Grunde 28 *mm*, 25 *cm* über dem Grunde der rechte 40, der linke etwa 46 *mm* breit. In 28 *cm* über dem Grunde erreichten sie die grösste Breite von ziemlich genau 50 *mm*. Hier theilt sich nun die Mittelrippe und mit ihr das ganze Blatt in zwei vollständig normale Blattspitzen. — Die Blattfläche hatte in 22 *cm* über dem Grunde ihre grösste Breite von 190 *mm* erreicht; in der Höhe des Theilungspunktes ist sie noch ziemlich genau 180 *mm* breit. — Die ganze Bildungsabweichung ist also eine vom Blattgrunde an allmählich vorbereitete, weiter hinauf immer stärker hervortretende, aber erst in einer Höhe von 28 *cm* perfect werdende Spaltung des Laubblattes. Die beiden Flügel kehren einander, wie nach dem Gesetze der Spreitenverkehrungen zu erwarten ist, die morphologischen Unterseiten zu, welche durch deren bekannte Merkmale (blassere Färbung, kurze Behaarung, Vortreten der Rippen) gekennzeichnet sind. Unten liegen die Flügel mit ihren Rückenseiten eng aneinander, weiter nach oben entfernen sie sich mehr und und mehr von einander. — Oberhalb der Spaltung ist die linke (in der Oberansicht der Fig. 2 vom Beschauer natürlich rechts-liegende) Spitze etwas länger vorgezogen, als die rechte; beide Blatthälften bleiben bis fast zu der Spitze hin muldenförmig. — Tabaksblätter mit nur gespaltener Mittelrippe, und dabei mehr oder weniger zweispitzig (dem in diesen Berichten Bd. VI., Taf. IX., Fig. 9 abgebildetem Falle mehr oder weniger verwandt) werden in Bremen (und gewiss auch in anderen Cigarren-Fabrikationsstätten) nicht selten gefunden.

Dieser Spaltung stellt sich eine ganz merkwürdige Verwachsung zweier Laubblätter der bekannten in Töpfen und im Sommer auch im Freien cultivirten Liliacee: *Hosta coerulea* (Andrews) Tratt. gegenüber, deren dunkelgrüne, bei der Gartenform in der Mitte durch einen elfenbeinweissen Längsstreifen gekennzeichnete Laubblätter einen so grossen Schmuck der Gartenbeete bilden. (Taf. XXI, Fig. 3). Das fragliche Object wurde im Juni 1885 in meinem Gärtchen aufgefunden. Die beiden mit einander verwachsenen Laubblätter standen auf derselben Seite eines und desselben Triebes, jedoch nicht genau übereinander. Ein Blick auf Fig. 3 wird dies klar machen. Das in der Figur rechts liegende Laubblatt ist das höherstehende (obere), das links liegende das tiefere (untere.) Bei *a* ist die Verwachsungsstelle von etwa 5 *mm* Breite. Jedes Blatt hat in die Lamina des anderen hineingeschnitten; der Schnitt verläuft in dem oberen Blatte fast senkrecht zum Blattrande (parallel den tertianen Gefässbündeln), in dem unteren dagegen nahezu der Länge nach (parallel den secundanen Gefässbündeln). Ein Blick auf Fig. 3 wird genügend darüber aufklären, wie die beiden Blätter sich in einander eingeschoben haben. — Zum Verständniss des ganzen Vorganges ist aber die Beachtung der Nervatur nothwendig. — Das Laubblatt von *Hosta coerulea* hat eine sehr kräftige Mittelrippe, welche auf der unteren Seite stark hervortritt. Von ihr zweigen sich in verschiedenen Höhen starke Secundanrippen (Gefässbündel) ab, welche die Blattfläche in bogigem Verlaufe durchziehen, sich oben der Mittelrippe wieder nähern und mit ihr verschmelzen. Der Raum zwischen je zwei Secundanrippen ist durch ein System paralleler, genäherter Tertianrippen eingenommen, welche fast senkrecht (etwas nach der Spitze hin ansteigend) gegen die Secundanrippen gerichtet sind, sie haben zwischen sich schmale Parallelogramme von Blattparenchym.

Den Vorgang der gegenseitigen Einsägung der Blattflächen in einander stelle ich mir so vor: Die beiden Blattflächen trafen im Laufe ihrer Entwicklung (offenbar in einem ziemlich frühen Stadium!) auf einander. Die schon etwas festere Blattfläche des unteren Blattes durchschnitt den Rand und ein paar der längsverlaufenden Secundanrippen der oberen Blattfläche, fand dann aber an einer kräftigeren Secundan-(Längs-)rippe Widerstand und verwuchs nun mit der Fläche des oberen Blattes. Als aber nun die Periode der Längsstreckung für das untere Laubblatt eintrat, leistete die Verwachsungstelle dieser Längsstreckung Widerstand, und nun bildete sich in seiner Lamina der im Wesentlichen von oben nach unten gerichtete Längseinschnitt. So erklärt es sich, dass in der oberen Lamina der Einschnitt quer (in der Richtung der Tertianrippen unter Durchscheerung mehrerer Secundanrippen), in der unteren longitudinal (in der Richtung der Secundanrippen unter Durchscheerung einer grösseren Anzahl von Tertianrippen) verläuft. — Noch möchte ich bemerken, dass die Verwachsungsstelle nicht den Charakter einer später eingetretenen Vernarbung, sondern den einer wirklichen Verschmelzung an sich trug; die Oberhaut ging ganz glatt von der einen Lamina auf die andere hinüber.

Ich lasse dem Vorstehenden noch eine Beschreibung eigenthümlicher Excrescenzen folgen, welche sich im Mai 1888 auf den Laubblättern eines Weinstockes in einer Veranda zu Bremen in nicht geringer Zahl fanden, seitdem aber nie wieder bemerkt wurden. Sie kamen nur auf der unteren Seite der Blätter, nahe über der Insertionsstelle des Blattstieles vor. In einzelnen Fällen (Fig. 4) hatten sie die Form kleiner spitz-ovaler Schälchen von einigen Millimeter Länge (von der Form der schwarz-lackirten an beiden Enden spitz zulaufenden Stecknadel-Schälchen, wie sie seit einigen Jahren in Menge aus Japan importirt werden). Dann sassen sie stets in den Winkeln zwischen zwei Hauptrippen. — Meist jedoch sind es (Fig. 5) längsverlaufende Rinnen mit stark vortretenden Rändern, welche sich innig an die Seiten von Hauptrippen anlehen. Sie pflegen dann unten am Insertionspunkte des Blattstieles zu beginnen und oben in verschiedener Höhe mit einer kurz vorgezogenen Spitze zu endigen; in einzelnen Eällen (Fig. 5, links) liefen sie auch in zwei freie Läppchen aus. Nach unten hin verflachen sich diese Rinnen entweder ganz allmählich, oder ihre Ränder vereinigen sich auch hier zu einer, wenn auch weniger ausgesprochenen Spitze. Das bekannte Gesetz der Spreitenverkehrung bewährte sich auch hier, also hatte die innere Seite der Schälchen, bezw. der Rinnen den morphologisch-anatomischen Bau der Blattoberseite, während die äusseren Seiten sich im Bau der Blattunterseite anschlossen, in welche sie allmählich übergingen. Bei stärkerer Entwickelung der Rinnen war das Gleichgewicht der Spannung in dem Blatte bemerklich gestört, die Blattfläche daher wunderlich hin und her gebogen, wodurch die Auffindung der Auswüchse sehr erleichtert wurde. — Nicht unähnlich, jedoch z. Th. bedeutend grösser (von wenigen Millimetern bis 4 *cm* lang) sind Excrescenzen auf der unteren Seite der Laubblätter von *Aristo-*

lochia Sipho, welche ROBERT CASPARY[1]) im October 1850 im Garten des General-Landschaftsrathes RICHTER zu Schreitlacken, Königsberg i. Pr., sammelte. Sie bilden bald runde Schälchen, bald linealische Rinnen (zuweilen bis 4 *cm* lang), von denen die letzteren den Primannerven im Wesentlichen parallel laufen, also die Secundannerven überqueren. Auch bei ihnen bewährt sich das Gesetz der Spreitenverkehrung. Für dieses Gesetz bilden noch immer den häufigsten und schönsten Beleg die Excrescenzen auf der Aussenseite der Kronröhre von *Gloxinia speciosa*. Ein prächtiges Specimen der Art, welches ich im August 1888 von einem Freunde in London erhielt, besass auf der Mitte der Kronröhre eine Excrescenz des unteren Kronblattes, welche dasselbe genau wiederholte und von der Kronröhre etwa in der Weise abstand, wie das Scutellum vom Kelche der *Scutellaria galericulata*. Natürlich war das Anhängsel aber in umgekehrter Richtung gekrümmt wie das Kronblatt selbst, seine morphologisch-anatomische Oberseite nach unten, seine Unterseite nach oben gerichtet. (Die Blätter mancher Kohlsorten zeigen auf ihrer Unterseite nicht selten blattförmige oder fast baumförmige Auswüchse von höchst zierlicher und mannichfaltiger Bildung; wahrscheinlich sind dieselben sogar erblich und daher für jene Kohlsorten charakteristisch. CASPARY züchtete solche Formen aus Samen von ANDRIEUX und VILMORIN, Paris).

Nachtrag.

Bei Uebersendung der Correctur des vorstehenden Aufsatzes hatte Herr Dr. CARL MÜLLER die grosse Güte, mir noch einige litterarische Nachweise mitzutheilen, welche mir bei der Niederschrift des Aufsatzes unbekannt waren. Demnach wurde das Gesetz der Spreitenverkehrung zuerst von P. MAGNUS und zwar gerade bei der Beschreibung der Excrescenzen von *Aristolochia Sipho* und von *Gloxinia speciosa* ausgesprochen. (Verh. des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, Sitzungsberichte, 1877, XIX., p. 95, 96).

Nach BOLLE sollen die Excrescenzen von *Aristolochia Sipho* bereits von WILLDENOW in seiner „Berlinischen Baumzucht“ beschrieben sein. (Berlinische Baumzucht, oder Beschreibung der in den Gärten um Berlin im Freien ausdauernden Bäume und Sträucher, für Gartenliebhaber und Freunde der Botanik. Berlin, Nauk. 1796. 8. XXXII., p. 425. Zweite vermehrte Ausgabe, ibid. 1811. 8. XXII., p. 585).

---

1) Ich glaube mich zu erinnern, dass CASPARY diese Bildungen irgendwo beschrieben hat, kann aber diese Beschreibung in den mir zu Gebote stehenden Schriften CASPARY's nicht auffinden.

Veranlasst durch den MAGNUS'schen Vortrag besprach URBAN (im selben Jahrgang XIX. des Ver. der Prov. Brandenb.) S. 134 ff. Excrescenzen auf den Blättern von *Spiraea salicifolia.*

1881 (l. c., Bd. XXIII.) kam P. MAGNUS auf die gleiche Erscheinung an den Blättern von *Rechsteinera allagophylla* (Mart. sub *Gesnera*) Regel zu sprechen. (S. 46—48), ebenso 1882 (XXIV., p. 84—88) auf ähnliche Bildungen an *Adiantum* — und 1889 (daselbst Bd. XXXI) auf einen doppelflügeligen Auswuchs bei *Acanthus.*

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Das trichterförmige Kohlblatt von der Bauchseite her gesehen, *m* die Spitze der Mittelrippe. Von den Blattrippen sind nur die kräftigsten angedeutet.

Fig. 2. Das gespaltene Tabaksblatt von der Oberseite her gesehen; der von dem Beschauer rechts liegende Zipfel ist also in Wirklichkeit der linke und umgekehrt. Die beiden Blatthälften bilden zwei seitlich gewendete Mulden, welche einander die Rückenflächen zukehren; die Hälften haben also annähernd dieselbe Lage wie in den vergrünten Staubblättern von *Dictamnus albus*, welche ČELAKOVSKÝ in seiner schönen Arbeit: Teratologische Beiträge zur morphologischen Deutung des Staubgefässes (PRINGSHEIM's Jahrbücher, 1877, XI, Tafel VII) auf Fig. 39 und 41 abbildete.

Fig. 3. Die beiden verwachsenen Laubblätter von *Hosta coerulea.* Das vom Beschauer rechts liegende Blatt ist das höher inserirte, das linksliegende das tiefere. Der Einschnitt in das höher inserirte Blatt erscheint infolge der Perspective steiler aufgerichtet, als er in Wirklichkeit ist. — Die in der Verwachsungsstelle (a) liegenden, durch Theile des anderen Blattes verdeckten Conturen sind schwach punktirt angelegt, aber doch so, dass man ihren Verlauf verfolgen kann.

Fig. 4, 5. Excrescenzen auf der Unterseite von Weinlaub; in Fig. 4 ein längliches an beiden Enden spitz zulaufendes Schälchen, in Figur 5 dagegen vier schmale, unten dicht aneinandergedrängte, oben auseinandergehende Rinnen, drei derselben, *a*, *b*, *c* spitz endigend, die vierte *d* in zwei freie Blattzipfel auslaufend.

Sitzung vom 29. December 1891.

Vorsitzender: Herr SCHWENDENER.

Zum ordentlichen Mitgliede wird proclamirt:
Herr **Wilh. Figdor** in Wien.

Als ordentliche Mitglieder werden vorgeschlagen die Herren:

Georg Kayser, Apotheker in Berlin (durch KNY und CARL MÜLLER).

Wilhelm Spatzier, cand. phil., in Berlin (durch FRANK und CARL MÜLLER).

Anton Hansgirg, Dr. phil., k. k. Gymnasial-Professor, Docent der Botanik an der böhmischen Universität in Prag (durch SCHWENDENER und VOLKENS).

Herr WITTMACK brachte einen Brief von FRITZ MÜLLER (Blumenau) zur Verlesung, in welchem eine Fülle von biologischen Beobachtungen über brasilianische Bromeliaceen mitgetheilt werden.

Herr CARL MÜLLER sprach im Anschluss an die Sitzung über Dammar und Dammar liefernde Pflanzen mit besonderer Berücksichtigung der Synonymie der letzteren. Er betonte besonders, dass es — wenigstens in der Dammarfrage — ganz unmöglich sei, RUMPHIUS' Benennungen beizubehalten[1]). Die Mittheilung ist bereits in Heft 12 der „Berichte der pharmaceutischen Gesellschaft“, Bd. I, 1891, S. 363—382 im Druck erschienen.

Mittheilungen.

48. M. Möbius: Beitrag zur Kenntniss der Gattung Thorea.

Mit Tafel XXII.

Eingegangen am 13. December 1891.

Die Gattung *Thorea* wurde von BORY DE ST. VINCENT (Ann. Mus. hist. nat., vol. XII. p. 126. Paris, 1808) aufgestellt und folgendermassen charakterisirt: „Le caractère du genre *Thorea* est de présenter des

---

1) Auffälliger Weise ist die Dammaranomenclatur in OTTO KUNTZE's Revisio Generum Plantarum (1891) kaum berührt. Ich finde nur (pars I, p. LXXXVII) die Angabe, dass RUMPHIUS „unter *Dammara* Dammarharz liefernde Genera aus 3 Familien vereinigt“ und dass (l. c., p. LXXXVIII) *Dammara* zu den „unklaren Gattungen“ gehört, die in der alten Fassung nomina delenda sind.

filaments solides et extérieurement recouverts de filets ciliformes, courts, fins, articulés et qui forment un duvet sur toutes les parties du végétal". Von den vier Arten, welche BORY zu dieser Gattung rechnet, war *Thorea ramosissima* BORY schon früher bekannt, ihr Entdecker THORE hatte sie als *Conferva hispida* bezeichnet, andere Autoren haben sie dann wieder unter anderen Namen angeführt[1]). BORY beschreibt die Art nur insoweit, als ihr Bau sich mit schwächerer Vergrösserung erkennen lässt; die Sporen hat er nicht gesehen. Ausführlich aber sind seine Angaben über die chemischen Reactionen, welche ihr mit Wasser extrahirter violetter Farbstoff giebt, dessen Verwendung als Farbe sich sogar empfehlen würde, wenn er nicht zu unbeständig wäre. Die zweite von BORY angeführte Art ist *Thorea violacea* B., eine auf Bourbon in rasch fliessenden Bächen gefundene Alge, die sich von der vorigen nur durch die purpurviolette Färbung und spärlichere Verzweigung unterscheiden soll. Nach der Abbildung BORY's könnte sie auch zu *Th. ramosissima* gehören. KÜTZING hat in seinen Spec. Alg. die Art nach BORY's Angaben aufgenommen, hat sie aber nicht selbst untersuchen können. Die dritte Art BORY's ist *Th. viridis:* „Filamentis ramosis, breviusculis, laete virentibus." Von den anderen beiden Arten soll sie sich noch durch die grössere Länge der die Behaarung bildenden Fäden unterscheiden, die Abbildung lässt aber keine sicheren Unterscheidungsmerkmale von *Th. ramosissima* erkennen. Zudem ist ihre Herkunft unbekannt, da sie von dem Autor nur in einem ihm zugekommenen Herbar gefunden wurde. Von KÜTZING wird sie deshalb wohl mit Recht ignorirt. Die vierte Art, *Th. pluma*, gehört sicher nicht hierher, doch vermag ich nicht zu sagen, was BORY gesehen hat. Er fand die Pflanze in seinem Herbar zwischen *„Lichen salazinus"* (einem *Stereocaulon*) aus Europa und Afrika, und bildet zierliche, wiederholt fiederig verzweigte, gegliederte Fäden ab, die von weisser Farbe sein und dem unbewaffneten Auge als Schimmelpilz erscheinen, ihrer Organisation nach aber eine wirkliche Conferve sein sollen; in der späteren Algenlitteratur habe ich über sie nichts finden können. Vielleicht ist sie in C. AGARDH's Schriften, die mir leider nicht zur Verfügung stehen, erwähnt. Aus anderen Angaben geht hervor, dass C. AGARDH in seinem Systema Algarum (p. 56) als weitere Art *Th. Gaudichaudii* aufstellt, welche von GAUDICHAUD im Fluss Pogo auf der Marianen-Insel Guahan gesammelt und in Voyage de la Coquille (Tab. 24, Fig. 3) von BORY abgebildet ist. KÜTZING (l. c.) giebt nur die Diagnose wieder, die aber auch, abgesehen von der olivengrünen Farbe, ziemlich ebenso gut auf *Th. ramosissima* passen würde. *Thorea Wrangelii* Ag. ist nach BORNET und FLAHAULT[2]) als *Desmonema Wrangelii* zu bezeichnen,

---

1) Synonymie vergleiche KÜTZING, Spec. Alg. p. 534.

2) Ann. scienc. nat. VII. sér. Bot., V. p. 127.

es ist eine Scytonemacee. Ferner finden wir von KÜTZING in seiner Phycologia generalis (p. 326) *Thorea americana* Kg. beschrieben, eine Alge, die MONTAGNE[1]) als *Mesogloea brasiliensis* (? = *Chordaria sordida* BORY) bezeichnet hatte. Es ist eine Meeresform, von GAUDICHAUD bei Rio de Janeiro gesammelt, die sich durch ihre schwarzgrüne Färbung auszeichnet, wie MONTAGNE in seiner Beschreibung erwähnt. Im Habitus erinnert sie sehr an *Th. ramosissima*, nur ist der Stamm stärker und weniger verzweigt; sie unterscheidet sich von jener auch dadurch, dass die Glieder der abstehenden Fäden kürzer oder nur ebenso lang als ihr Durchmesser sind, wie man an der Abbildung in KÜTZING's Tabulae phycologicae (VII, tab. 90) sieht. Zu *Th. americana* wird in den Spec. Alg. noch eine Form *β natalensis* gerechnet, die aber in den Tab. phyc. (VIII, tab. 10) mit Recht unter dem Namen *Mesogloea natalensis* abgebildet wird, da sie ein- und mehrfächerige Sporangien besitzt. Deshalb wird auch *Th. americana,* deren Fortpflanzungsorgane von MONTAGNE als propagula lanceolata singula aut plura bezeichnet werden, zu *Mesogloea* gehören, bei welchem Genus sie auch von J. G. AGARDH (Species, genera et ordines Algarum I. p. 58) nebst *M. natalensis* unter den species inquirendae angeführt wird. Schon ihr Vorkommen im Meere spricht dagegen, dass sie eine *Thorea* ist. Von dieser Gattung ist nun vor kurzer Zeit noch eine neue Art von DICKIE[2]) aufgestellt worden: *Th. Traili,* welche auf nassen Sandsteinfelsen bei Caxoeira (Brasilien) gefunden wurde. Sie bildet hier dichte dunkelgrüne Rasen von ein Zoll Höhe, die Hauptäste sind starr, die Nebenäste schlaff, die Glieder (?) fünf bis sechs mal länger als breit. Mehr ist aus der kurzen Diagnose nicht zu entnehmen, und wir können diese Species nur als eine accuratius inquirenda bezeichnen. Andere Arten von *Thorea* sind mir dem Namen nach nicht bekannt geworden.

Was die systematische Stellung der Gattung betrifft, so war BORY der Ansicht, dass sie am nächsten mit *Batrachospermum* verwandt sei, sie wurde sogar mit diesem Genus von DECANDOLLE (als *B. hispidum*) vereinigt. Gewöhnlich wird sie denn auch in den neueren Algenwerken (z. B. RABENHORST, WOLLE) zu den Batrachospermaceen gestellt, und sie wird mehrfach erwähnt als Beispiel für das Vorkommen von Florideen[2]) im süssen Wasser. In seiner systematischen Uebersicht der bisher bekannten Gattungen der Florideen hat aber SCHMITZ[3]) *Thorea* von ihnen ausgeschlossen mit dem Bemerken „genus ad Phaeophyceas pertinens.“ Da er seine Uebersicht nur als vorläufige Mit-

---

1) Ann. scienc. nat. II. sér., Bot. XX. p. 304.

2) Journ. Linnean Society. Bot. vol. XVIII. p. 123. 1881.

2) J. G. AGARDH hat *Thorea* nicht unter den Gattungen der Florideen, aber auch *Batrachospermum* und *Lemanea* sind von ihm nicht berücksichtigt worden.

3) Flora, 1889. Heft 5.

theilung giebt, so ist diese Aenderung hier natürlich nicht weiter begründet. Offenbar aber hat ihn dazu die Structur des Thallus und die Stellung der Sporangien bewogen, welche Verhältnisse in der That eine gewisse Aehnlichkeit mit den entsprechenden mancher Phaeophyceen, besonders der mit ihr schon früher verwechselten *Mesogloea* zeigen. Dem Vorgehen SCHMITZ' ist KIRCHNER in der neuen Ausgabe seiner mikroskopischen Pflanzenwelt des Süsswassers (2. Auflage, 1891, p. 6) gefolgt, aber auch hier finden wir nichts, was diese Umstellung rechtfertigt. Man muss also auf eine ausführliche Publication des erstgenannten Autors warten. Vorläufig kann ich mich seiner Ansicht in dieser Beziehung noch nicht anschliessen, vielmehr haben mich meine Untersuchungen an *Th. ramosissima* und einer anderen hier neu zu beschreibenden Art zu dem Resultat geführt, dass sie beide mit grösserem Recht zu den Florideen als zu den Phaeophyceen gestellt werden.

Die oben erwähnte zweite Art erhielt ich durch den bekannten Algologen Herrn Professor VON LAGERHEIM, Director des botanischen Gartens in Quito; er hatte die Güte, mir auf Papier aufgezogenes und in Alkohol conservirtes Material zur Untersuchung zu überlassen und mir folgende Mittheilungen über die Pflanze zu machen. Er fand dieselbe auf einer Forschungsreise Anfang September 1891 im Urwalde unterhalb Guamampata (tropische Region, Provincia de Chimborazo, Ecuador) an Steinen in einem schattigen Gebirgsbach. Die Alge kam dort in grossen Quantitäten vor und war bis zu 4 *dcm.* lang. Sie hatte eine schöne Purpurfarbe und war schleimig anzufühlen, jedoch nicht so sehr wie *Batrachospermum.* Wurde die getrocknete Alge in Wasser gelegt, so färbte sich dasselbe hell carminroth und zeigte eine gelbe Fluorescenz.

Im trocknen Zustand hat die Alge eine schwarzbraune, in's Violette spielende Farbe und erscheint als ein mit einem dichten Filz überzogener reichverzweigter Faden. (Fig. 1). Sie erinnert somit sehr an *Th. ramosissima*, nur ist die Verzweigung dichter und die „Behaarung“ kürzer. Es lag also die Vermuthung nahe, dass wir es nur mit einer etwas abweichenden Form der genannten Art zu thun hätten, umsomehr als kürzlich MAGNUS¹) nachgewiesen hat, dass dieselbe eine sehr weite Verbreitung besitzt und auch in Südamerika (Caraccas) vorkommt. Es war deshalb geboten, genauer zu untersuchen, welche Verschiedenheiten bei den von verschiedenen Standorten stammenden Exemplaren der *Th. ramosissima* auftreten. Folgendes Material stand mir zu Gebote: 1. von Herrn Lehramtspracticant FÖRSTER bei Mannheim, also an einer für das Vorkommen der Art noch nicht publicirten Stelle, gesammelt und theils in Alkohol, theils in Glycerin conservirt; 2. aus

---

1) Hedwigia, 1889, p. 113.

dem Rhein bei Kehl (Herb. GMELIN); 3. aus der Loire bei Angers von BUCHINGER; 4. aus Java von ZOLLINGER; 5. aus dem Rio Catuchi bei Caraccas von GOLLMER gesammelt.[1]) Bei No. 4. habe ich keine Sporen gesehen, die anderen fructificirten.

Ich kann bestätigen, dass die europäischen Exemplare untereinander und mit denen aus Java und Caraccas ausserordentlich übereinstimmten, sowohl was den Habitus anlangt, als auch die Maasse und den Bau der einzelnen Theile. Der Stamm hat eine Dicke von 130—190 μ, die freien Fäden erreichen eine Länge bis zu 700 μ bei No. 3 und 5, bei den anderen sind sie länger, bei No. 1 sogar bis 1400 μ lang, sie sind in ihrem oberen Theil häufiger einfach als verzweigt, ihre Zellen sind 6—10 μ dick und dabei 2 bis 4 mal (bei No. 4 und 5) oder 3 bis 6 und sogar 8 mal, ja 10 mal (No. 1) länger als dick, die Sporangien sind 20—25 μ lang, bisweilen noch etwas länger. Ich bin überzeugt, dass man bei Untersuchung grösserer Partien in den Maassen überhaupt keinen constanten Unterschied finden würde. Es scheint mir demnach nicht einmal nöthig, für die untersuchten Exemplare verschiedene Formen einer Species anzunehmen. Das aus Java stammende ist zwar (wohl von ZOLLINGER) bezeichnet als simplicior ramulis lateralibus parcioribus, doch möchte ich glauben, dass dasselbe nicht mehr in kräftiger Vegetation war und viele Seitenzweige verloren hatte, zumal auch die Aeste streckenweise fast ganz kahl sind. Es stimmt also, wie auch MAGNUS und der unbekannte Schreiber einer Bemerkung auf der Etiquette sagt, durchaus mit der typischen *Th. ramosissima* überein. Von ihr unterscheidet sich nun die aus Ecuador stammende *Thorea* durch folgende Eigenschaften:

1) Die Verzweigung ist, wie schon oben gesagt wurde, eine dichtere. (Fig. 1).

2) Die freien Fäden sind viel kürzer, höchstens 350 μ lang, während der Stamm wie bei *Th. ramosissima* 130—190 μ misst.

3) Die zelligen Elemente sind kleiner, die Zellen der freien Fäden nur 4—6 μ dick.

4) Auch die Sporangien sind kleiner und erreichen eine Länge von 12, höchstens 14 μ.

5) Die Sporangien sind dicht büschelig gruppirt, indem von der Basis der freien Fäden Aestchen abgehen, die sich wiederholt und sehr gedrängt in kurze Aestchen höherer Ordnung verzweigen, von denen sich alle Endglieder in Sporangien umbilden zu können scheinen. (Fig. 3). Bei *Th. ramosissima* dagegen stehen die Sporangien nicht so dicht beisammen, und die sie tragenden Zweigsysteme entspringen

---

1) No. 1 erhielt ich durch gütige Vermittelung des Herrn Prof. ASKENASY, No. 2. und 3. ebenso durch Herrn Hofrath PFITZER aus dem Herbar des Heidelberger Instituts, No. 4. und 5. ebenso durch Herrn Professor URBAN aus dem Berliner Herbarium. Den genannten Herren sei auch an dieser Stelle aufrichtigster Dank für ihre Zuvorkommenheit ausgesprochen.

in der Regel nicht unmittelbar aus der Basis eines freien Fadens, sondern von inneren Fäden, die allerdings auch freie Fäden produciren. (Fig. 11, 12).

Da es unter diesen Umständen angezeigt scheint, die aus Ecuador stammende Alge von *Th. ramosissima* specifisch zu unterscheiden, so erlauben sich für erstere der Entdecker derselben und Verfasser dieser Mittheilung den Namen *Thorea andina* Lagh. et Moeb. vorzuschlagen. Herr von Lagerheim wird dieselbe in Wittrock's und Nordstedt's Exsiccatensammlung vertheilen lassen. Die Diagnose dürfte folgendermassen lauten:

Thallus ad 40 *cm* longus, habitum *Th. ramosissimae* referens, sed densius ramosus, ramulis liberis brevioribus (ad 350 μ longis) tenuioribus (4—6 μ), magis ramosis, cellulis diam. 2—4 plo longioribus, sporangiis 12—14 μ longis, aggregatis, in ramulis e basi ramulorum liberorum secedentibus evolutis. Alga siccata chartae maxime adhaeret. Hab. in rivulo prope Guamampata, Ecuador, in lapidibus crescens. Leg. G. de Lagerheim, IX. 1891.

Im Aufbau des Thallus stimmt im übrigen *Th. andina* mit *Th. ramosissima* durchaus überein, und es sei mir noch gestattet, was ich darüber ermitteln konnte, hier anzuführen, da meines Wissens diese Verhältnisse noch nirgends genauer behandelt sind.

Wenn man ein Stück der Alge einfach unter dem Mikroskop betrachtet, so sieht man nur den vielzelligen centralen Strang und die abstehenden Fäden, welche auch die Spitzen der Zweige besetzen. Zum genaueren Studium ist es nöthig, den Stamm zu zerdrücken und dünne Schnitte anzufertigen. Ersteres gelingt, wenn man die Alge vorher eine Zeit lang in Wasser liegen lässt oder mit Ammoniak oder Kali behandelt. Zur Herstellung der Schnitte wurde Einbetten in Paraffin und das Mikrotom angewandt. Die so erhaltenen Schnitte zeigen, dass der Stamm gebildet wird aus einem dichten Geflecht längs-, quer- und schräglaufender Fäden, die in eine schleimartige Substanz eingebettet sind. Eine centrale Zellreihe, eine gegliederte Fadenaxe ist nicht vorhanden, was man nach dem Querschnittsbild, das Kützing in seiner Phyc. gener. (Tab. 16, Fig. 1) von *Th. ramosissima* giebt, glauben könnte: hier scheinen nämlich von einer centralen Zelle verzweigte Zellreihen auszustrahlen, zwischen denen die durchschnittenen Längsfäden zu sehen sind. Vielmehr wird die Mitte von schräg- und querverlaufenden Fäden ausgefüllt, während sich die längsverlaufenden vorwiegend an der Peripherie des Stammes finden. (Fig. 2.) Die letzteren nun geben Aeste nach aussen ab, und an diesen entstehen, in dicht büscheliger Verzweigung, die frei radial auswärts gerichteten Fäden. (Fig. 1). Sie haben je nach dem Alter eine sehr verschiedene Länge, da auch an älteren Theilen offenbar immer neue zwischen die schon vorhandenen eingeschoben werden. Die inneren quer- und schrägverlaufenden Fäden gehen zum Theil ebenfalls von den Längsfäden aus, zum Theil aber entspringen sie aus den basalen Zellen der auswärts gerichteten Aeste. Sie schieben sich dann zwischen das übrige Fadengeflecht hinein, an der Spitze weiterwachsend, können auf diese Weise an die Peripherie der anderen Seite gelangen und daselbst auch eine büschelige Verzweigung bilden. (Fig. 9).

Was nun die freien Fäden betrifft, so haben wir schon gesehen, dass sie aus den nach aussen gerichteten kurzen Seitenzweigen der Längsfäden aussprossen. Sie bestehen aus einem einfachen oder seitlich verzweigten Zellfaden; die Angabe RABENHORST's (Flora europaea Algarum etc. vol. III. p. 407), die von anderen Autoren wiederholt wird, dass sich die Fäden dichotomisch verzweigen, kann ich nicht bestätigen: es ist immer ein Faden als solcher zu unterscheiden, der die Hauptaxe bildet. Die Zellen sind mehr oder weniger langgestreckt und nehmen nach der Basis zu an Länge ab, so dass man glauben könnte, dass von hier aus der Zuwachs stattfinde. Das ist aber nur in beschränktem Masse der Fall, vielleicht an den Vegetationspunkten der Aeste der Alge, von einem dauernden Zuwachs an der Basis, wie bei den Sprossfäden der Phaeophyceen, ist keine Rede. Das geht schon daraus hervor, dass die Querwände der Zellen an der Basis nicht dünner und die Zellen hier nicht plasmareicher sind als oben. Die plasmareichste Zelle ist vielmehr immer die Endzelle, die an der Spitze abgerundet ist. Sie fungirt auch als Scheitelzelle, und besonders bei *Th. ramosissima* kann man deutlich sehen, dass sie sich vor der Theilung auf das Doppelte ihrer Länge streckt, auch erscheint die oberste Querwand bisweilen als besonders dünn. Für ein Spitzenwachsthum der freien Fäden spricht auch der Umstand, dass ihre Seitenzweige acropetal angelegt werden. Dies beobachten wir nun wieder besser an *Th. andina,* da bei *Th. ramosissima* überhaupt nicht oft mehrere Seitenzweige an einem Faden vorkommen. In Figur 6 ist ein mit 4 Seitenästen versehener freier Faden von *Th. andina* abgebildet, der oberste Ast hat 6, der zweite 8, der dritte 9 und der vierte bereits 10 Zellen. Gewöhnlich sind auch, wie in diesem Falle, die sämmtlichen Aeste nach einer Seite gerichtet; sie können auch, was jedoch selten geschieht, Aeste zweiter Ordnung treiben. Immer entspringt der Ast dicht unterhalb der oberen Querwand der Tragzelle und wird als eine oft erst spät abgegliederte, schlauchförmige, nach oben gerichtete Ausstülpung derselben angelegt. — Da die freien Fäden nur eine beschränkte Länge erreichen, so ist das Spitzenwachsthum kein lebhaftes, und ist der Zuwachs überhaupt nicht scharf localisirt, denn auch die mittleren Glieder können Theilungen eingehen, wie ich aus der bisweilen gesehenen ringförmigen Anlage einer Querwand vermuthe. Ferner können sich die mittleren Glieder nachträglich strecken unter Sprengung der äusseren Membran: Diesen eigenthümlichen Fall illustrirt Fig. 14. Oder es kann, wenn die Spitze eines Fadens abgebrochen ist, die oberste der stehengebliebenen Zellen nach Sprengung der alten Membran in eine neue Spitze auswachsen. Schliesslich seien noch die Missbildungen erwähnt, die an manchen freien Fäden der *Thorea andina* beobachtet wurden. Einige Zellen derselben waren nämlich nicht cylindrisch, sondern zeigten stellenweise Anschwellungen und an diesen Stellen eine Verdickung der Membran; auch ein seitliches Auswachsen solcher Zellen fand bisweilen statt. (Fig. 6).

Die Astbildung des Stammes wird dadurch bewirkt, dass eine Partie der peripherischen Fäden ein senkrecht zur Längsaxe des Stammes gerichtetes Wachsthum einschlägt. Eine junge Astanlage besteht also aus einem dünnen Bündel von Fäden, welche nach unten continuirlich in die inneren des Stammes übergehen, nach aussen und oben sich in freie Fäden verzweigen. Die letzteren sind bereits dicht unterhalb der wachsenden Spitze von nahezu der definitiven Länge und stehen hier so gedrängt, dass nur an Längsschnitten und flachgedrückten Aestchen die Verhältnisse einigermassen zu erkennen sind. Die nach einem Längsschnitt des Vegetationspunktes von *Th. ramosissima* gezeichnete Figur 13 zeigt, dass an der Spitze noch keine deutliche Differenzirung der inneren und der freien Fäden vorhanden ist; die Zone der lebhaftesten Zelltheilung liegt unterhalb der Spitzen der nach oben gerichteten Fäden, die neugebildeten Zellen werden theils zu Elementen der freien Fäden, theils bleiben sie im Körper des Astes und werden zu Theilen des inneren Fadengeflechtes. Somit kann das Längenwachsthum als ein intercalares bezeichnet werden. Die eigentliche Streckung erfolgt natürlich unterhalb des Vegetationspunktes und beruht auf der Verlängerung der längsverlaufenden Fäden, welche neue Aeste nach aussen bilden. Das Dickenwachsthum wird bewirkt durch die Einschiebung der Querfäden und die Vermehrung der Längsfäden. Letztere entstehen dann, wie die Querfäden, hauptsächlich aus den basalen Zellen der abstehenden Büschel, können aber auch von den Querfäden aussprossen, und schieben sich zwischen die anderen Längsfäden ein. Dabei zeigen sie ein deutliches Spitzenwachsthum und legen in acropetaler Reihenfolge nach aussen gerichtete Astbüschel an. Das illustrirt sehr gut Fig. 8, die ein durch Zerdrücken des Stammes von *Th. ramosissima* gewonnenes Ende eines neugebildeten längsverlaufenden Fadens darstellt. Im Gegensatz zu diesem findet bei den nach innen gerichteten Fäden keine Querwandbildung statt, sie gliedern sich auch von ihrer Tragzelle nicht ab, sondern erst, wenn sie sich an ihrem Ende verzweigen, werden Querwände gebildet (Fig. 9 und 11). Sie wachsen hauptsächlich an der Spitze weiter, wie man aus der Plasmaansammlung und der Dünne der Membran daselbst sieht. Dabei ist das Wachsthum offenbar häufig ein ungleichmässiges, wenn dasselbe plötzlich lebhafter wird, so wird die äussere Membran gesprengt, und die innere folgt allein der wachsenden

Spitze (Fig. 11 bei x). Wenn aber die Spitze durch Verzweigung fixirt ist und der mittlere Theil des Querfadens durch weiteres Dickenwachsthum des Stammes gedehnt wird, so findet in ersterem auch ein intercalares Wachsthum statt, wobei dann wieder die äussere Membran gesprengt und die Ränder der Rissstelle auseinandergeschoben werden, wie bei der Fadenzelle in Fig. 14.

Nach den hier geschilderten Verhältnissen dürfte auch im anatomischen Bau und der Wachsthumsweise des Thallus kein zwingender Grund liegen, *Thorea* zu den Phaeophyceen zu stellen. Allerdings dürfte sie bei den Florideen keinen engeren Anschluss finden, am ehesten kann sie in dieser Beziehung wohl noch mit *Nemalion*, *Helminthocladia* und *Helminthora* verglichen werden, insofern auch bei diesen die Axe aus einem Bündel paralleler Fäden besteht, welche nach aussen radiirende Aeste abgeben. Es braucht kaum gesagt zu werden, dass der Thallus von *Thorea* nicht auf den Typus zurückgeführt werden kann, nach dem die anderen Süsswasserflorideen, *Batrachospermum*, *Lemanea* und *Tuomeya* [1]) gebaut sind. Ganz in's Klare wird man wohl über die Structur- und Wachsthumverhältnisse von *Thorea* nur kommen können, wenn man sie von der Entstehung aus der Spore ab verfolgt, wozu mir kein geeignetes Material zu Gebote stand. Auch über die Art und Weise, wie der Thallus befestigt ist, vermag ich keine Angaben zu machen.

Was die Sporen betrifft, so ist der Ort ihrer Anlage schon oben bezeichnet worden. Sie werden hier in angeschwollenen Endzellen kurzer Zweige erzeugt, respective der einzellige Seitenzweig wird zum Sporangium. Die Sporangien haben eine ovale oder birnförmige Gestalt, indem sie oben erweitert, unten zusammengezogen sind. Der plasmatische Inhalt steht auch nach der Zurückziehung von der Wand noch in Verbindung mit dem der Tragzelle (Fig. 2.), dann isolirt er sich und verlässt die Sporangienmembran durch einen an der Spitze entstandenen Riss (Fig. 11). Die Ränder an der Oeffnung des entleerten Sporangiums rollen sich bisweilen etwas nach innen ein. Bei *Th. andina* beobachtete ich, dass die Tragzelle in die leeren Sporangien hineinwachsen und hier ein neues Sporangium erzeugen kann (Fig. 4.). Alle die geschilderten Verhältnisse der Sporangien- und Sporenbildung sind also den für *Chantransia* bekannten auffallend gleich, nur dass bei letzterer die Sporangien mehr an den oberen Theilen der Fäden gebildet werden.

Ueber die Zellstructur von *Thorea* habe ich nur Weniges hier anzuführen. Jede Zelle der freien Fäden besitzt einen regelmässig in ihrer Mitte gelegenen Kern und zahlreiche scheibenförmige Chromatophoren [2]), in den inneren Fäden scheinen die letzteren zu fehlen oder sehr sparsam vorhanden zu sein. Ferner werden nach Jodzusatz rothbraune Körner in den äusseren vegetativen Zellen sichtbar, während sich die Sporen mit Jod ganz braun färben: das erstere ist also ein Zeichen, dass sogenannte Florideenstärke vorhanden ist; sie ist besonders um den Zellkern angehäuft. Die Querwände sind mit einem Porus in der Mitte versehen, durch den eine feine, aber sehr deutliche Plasmaverbindung der benachbarten Zellen hindurchgeht. Dass die Längswände aus zwei Schichten bestehen, von denen die äussere bisweilen gesprengt wird, wurde oben schon bemerkt. Eine Prüfung auf die chemische Beschaffenheit der Membranen ergab, dass die der inneren Schläuche aus Cellulose bestehen, denn sie färbten sich mit Chlorzinkjod rasch blau; mit Congoroth färbten sie sich erst nach längerer Einwirkung desselben, wobei aber die äusserste Schicht ungefärbt blieb. Die Membranen der äusseren Zellen nahmen mit keinem der beiden Reagentien eine Färbung an, bestehen also nicht aus Cellulose. Mit Hämatoxylin werden die Membranen der Alge überhaupt nicht gefärbt, dagegen wird dieser Farbstoff sehr reichlich von dem Schleime aufgenommen. Auch Methylenblau färbt den Schleim intensiv und zwar in violettem Ton. Wenn man mit letzterem Reagens behandelte Thallusstücke zerzupft, so sieht man, dass die inneren Schläuche von einer dicken Schleimhaut umgeben sind, die ohne Färbung gar nicht wahrgenommen wird. Die Membranen selbst erscheinen dabei glatt und scharf conturirt. Deshalb ist wohl anzunehmen, dass der Schleim nicht einfach durch Verquellung der Zellwand gebildet wird, sondern dass er aus den Zellen durch die Membranen hindurch ausgeschieden wird.

---

[1]) *Tuomeya fluviatilis* Harv. ist neuerdings untersucht von W. A. Setchell. (Proceedings of the Amer. Acad. of Arts and Sciences. Vol. XXV. p. 53. 1890).

[2]) von Lagerheim schreibt nach der Untersuchung des frischen Materials, dass die Chromatophoren wie bei *Chantransia* sind.

Zum Schluss wollen wir noch die hauptsächlichsten Merkmale zusammenstellen, welche dafür sprechen, dass *Thorea* am besten zu den Florideen gerechnet wird.

1. Die violette oder purpurne Färbung, welche sie im lebenden Zustand zeigt, hat sie gemein mit vielen Florideen und ganz besonders mit manchen Süsswasserformen von *Batrachospermum* und *Chantransia*, auch *Tuomeya* soll ähnlich aussehen. Dagegen kommt eine solche Färbung bei den Phaeophyceen nicht vor. Ebenso verhält es sich mit der wässrigen Lösung des Farbstoffes, welche die Eigenschaften des Phycoerythrins zeigt, während sich das Phycophaeïn anders verhält.

2. Mit Jod rothbraun werdende, stärkeähnliche Körner sind den Florideen eigenthümlich und bei Phaeophyceen meines Wissens nie gefunden worden, vielmehr färbt sich die sogenannte Phaeophyceenstärke mit Jod nicht.

3. Die Beschaffenheit der Membran und die Plasmaverbindung der Zellen ist ganz so, wie wir es bei den Florideen zu finden gewohnt sind, und die letztere ist bei den Phaeophyceen viel weniger deutlich und ihnen nicht so eigenthümlich.

4. Die Bildung unbeweglicher nackter Sporen ist für die Florideen

charakteristisch, unter den Phaeophyceen werden nur die Eier der Tilopteriden und Fucaceen, sowie die Tetrasporen und Eier der Dictyotaceen als membran- und cilienlose Zellen ausgestossen, mit diesen Gruppen ist aber *Thorea* sicher nicht verwandt. Zweifellos sind ihre Sporen ungeschlechtlich, und auch in der Bildung einzelner solcher Sporen aus einem Sporangium steht *Thorea* unter den Florideen nicht vereinzelt da. Wir finden denselben Modus der Fortpflanzung bei *Chantransia* und *Batrachospermum,* bei manchen Chantransien (allen marinen) als einzige Art der Sporenbildung, bei *Batrachospermum* neben der Bildung von Carposporen und als eine mehr ausnahmsweise auftretende Erscheinung; es sind dies die sogenannten Sporulen (SIRODOT). Dass nun *Thorea* nicht auch die den Florideen eigenthümlichen männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane bilden sollte, erscheint keineswegs ausgeschlossen, wenn man bedenkt, dass die Alge eigentlich noch wenig eingehend bisher untersucht wurde. Hat es doch auch bei manchen anderen Florideen lange gedauert, bis man jene Organe entdeckte. So kann denn *Thorea* meiner Ansicht nach nur dann nicht zu den Florideen gerechnet werden, wenn man hierher nur die Algen zählen will, bei denen schon wirkliche Carposporenbildung beobachtet wurde oder dann, wenn man bei *Thorea* die Ausbildung von Schwärmsporen auffinden sollte.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—6. *Thorea andina.*

Fig. 1. Ein Stück der Alge in natürlicher Grösse.
„ 2. Querschnitt durch den Stamm.
„ 3. Sporangientragende Zweigbüschel an der Basis freier Fäden.
„ 4. Ein entleertes und ein durchwachsenes Sporangium.
„ 5. Oberer Theil eines freien Fadens.
„ 6. Theil eines freien Fadens mit abnorm ausgebildeten Zellen.

Fig. 7—14. *Thorea ramosissima.*

„ 7. Theil eines Längsschnittes durch den Stamm, bei l die längsverlaufenden, bei f die freien Fäden.
„ 8. Wachsendes Ende eines längsverlaufenden Fadens.
„ 9. Querverlaufender Faden, der aus einer büscheligen Verzweigung entspringt und am anderen Ende wieder eine solche angelegt hat.
„ 10. Anlage freier Fäden.
„ 11. Der Längsfaden l bildet nach aussen ein Zweigbüschel mit freien Fäden f, und Sporangien sp, von ihm gehen nach innen zwei Querfäden aus. Bei x Durchbrechung der äusseren Membran.

Fig. 12. Zweig mit Sporangien.
„ 13. Längsschnitt durch die wachsende Sprosspitze.
„ 14. Theil eines freien Fadens, in dem sich die mittlere Zelle unter Zerreissung der äusseren Membran gestreckt hat.

In Fig. 2, 7, 13 stellen die dunkeln Partien den Schleim dar, in den übrigen Figuren den Zellinhalt.

Die Vergrösserung ist eine verschiedene, den Raumverhältnissen der Tafel angepasste.

49. G. de Lagerheim: Pucciniosira, Chrysopsora, Alveolaria und Trichopsora, vier neue Uredineen-Gattungen mit tremelloider Entwickelung.

(Vorläufige Mittheilung).

Eingegangen am 18. December 1891.

Aus meiner in Ausarbeitung befindlichen, ausführlichen Monographie der Uredineen Ecuadors greife ich die vier im Titel genannten Gattungen heraus, die mir genügend merkwürdig erscheinen, um eine vorläufige Mittheilung zu rechtfertigen. Eine ausführliche Beschreibung derselben, von den nöthigen Abbildungen begleitet, soll so bald als möglich erscheinen.

1. **Pucciniosira Triumfettae** n. g. et sp.

Diese Uredinee fand ich an den Blättern einer häufigen *Triumfetta* bei Playas (Prov. del Guayas, Dec. 1890), Pesquería (Prov. del Guayas, Jan. 1891) und bei Puente de Chimbo (Prov. de Chimborazo, Sept. 1891), also ausschliesslich an Localitäten in der tropischen Region. Nach einem Exemplare, das ich Herrn Dr. O. PAZSCHKE verdanke, kommt sie auch in Brasilien vor (auf *T. abutiloides*, leg. ULE).

Für das blosse Auge hat der Pilz das Aussehen eines weisssporigen *Aecidium*; der erste Blick in's Mikroskop zeigt aber, dass es sich um etwas anderes handelt. Die Sporenlager brechen fast ausschliesslich an der Unterseite der Blätter hervor und bilden kleine rundliche oder an den Nerven etwas verlängerte Gruppen. Aecidien oder Uredosporen werden nicht gebildet. Am nächsten dürfte *Pucciniosira* mit *Endophyllum* Lév. verwandt sein. Wie bei dieser Gattung werden die Teleutosporen in Ketten abgeschnürt und von einem Pseudoperidium umgeben; sie keimen auch genau in derselben Weise wie jene von *Endophyllum*. Während aber *Endophyllum* einzellige Teleutosporen wie *Uromyces* hat, so hat *Pucciniosira* zweizellige, *Puccinia*-ähnliche

Sporen. Zwischen den Sporen werden Zwischenzellen gebildet, welche erhalten bleiben und an der Basis der Sporen als kurze leere Anhängsel sitzen. Die Sporen sind ganz farblos und haben eine glatte Membran. Sie sind eiförmig oder etwas länglich, in der Mitte eingeschnürt, 21 bis 30 μ lang und 12—16 μ breit.

2. **Pucciniosira Solani** n. sp.

Diese Art scheint in der subtropischen Region nicht selten zu sein; ich fand sie an den Blättern eines *Solanum* zwischen Guaranda und Balsapamba (Prov. de los Rios, Dec. 1890), bei Pallatanga (Prov. de Chimborazo, Sept. 1891) und zwischen San Florencio und Cansacoto (Prov. de Pichincha, Oct. 1891). Tremelloide Uredineen auf Solanaceen waren bis jetzt nicht bekannt.[1]

Die Sporenlager erscheinen an der Unterseite der Blattspreite oder am Blattstiel; sie stehen dicht beisammen und bilden ziemlich grosse, rundliche oder längliche Haufen. Den Teleutosporen gehen Pycniden („Spermogonien") voraus. Durch ihre übrigen Charaktere weicht diese Art von der vorigen ab. Die Sporenlager sind orangegelb und bestehen aus Sporenketten, die seitlich mit einander ziemlich fest verbunden sind. Die Zwischenzellen bleiben nicht erhalten, sondern collabiren und gehen sehr frühzeitig zu Grunde; an den reifen Sporen ist nichts von denselben zu bemerken. Besonders eigenthümlich für vorliegende Art ist das Factum, dass die reifen Sporen immer in ihre zwei Theilsporen zerfallen; es ist mir nicht ein einziges Mal gelungen unter den keimenden oder gekeimten Sporen eine zweizellige aufzufinden. Wie bei der vorigen Art findet die Keimung unmittelbar nach der Reife der Sporen statt. Eigenthümlich ist, dass das Promycel nach der Bildung der Sporidien sich fast immer von der Spore loslöst; sehr selten findet man eine gekeimte Spore mit noch anhaftendem Promycel. Die Sporen sind länglich oval, am Scheitel oft zugespitzt, an der Mitte nicht eingeschnürt, 45—54 μ lang und 21—30 μ breit. Die Membran ist farblos, glatt und am Sporenscheitel verdickt. Der Inhalt ist orangefarben.

Durch das constante Zerfallen der Sporen nähert sich diese Art dem *Endophyllum* Lév.

3. **Chrysopsora Gynoxidis** n. g. et. sp.

Dieser schöne und interessante Rostpilz scheint in der andinen Strauchregion häufig zu sein, woselbst er immer an feuchten Localitäten vorkommt. So habe ich ihn z. B. an mehreren Orten am Abhange des Pichincha auf *Gynoxis pulchella* DC. fast das ganze Jahr beobachtet. Auf derselben *Gynoxis*-Art habe ich ihn auch gefunden auf dem Vulkan Corazon (Prov. de Pichincha, Oct. 1891), auf dem Monte redondo zwischen Machachi und Tiopullo (Prov. de Pichincha, Aug. 1891) und bei Guayrascaja (Prov. de Chimborazo, Sept. 1891); Rev. Padre SODIRO fand ihn bei Toldo in der Nähe von Riobamba; schliesslich fand ich ihn auch auf *Gynoxis buxifolia* DC. bei Pangor (Prov. de Chimborazo, Sept. 1891).

---

[1] Eine prachtvolle *Leptopuccinia* kommt auf *Cestrum* auf dem Pichincha und bei Guamampata (Prov. de Chimborazo) vor. Eine andere *Leptopuccinia* ist auf verschiedenen *Solanum*-Arten im Inneren von Ecuador nicht selten.

Die Sporenlager treten gewöhnlich an der Unterseite der Blattspreite oder am Blattstiel auf. Sie sind mehr oder weniger wulstig, von lebhaft mennigrother Farbe und bilden oft regelmässige, geschlossene Ringe. Zuweilen befällt der Pilz junge Sprosse, die er deformirt und zum Anschwellen bringt. *Chrysopsora Gynoxidis* besitzt nur zwei Sporenformen: Pycniden und Teleutosporen. Die Pycniden, die nichts besonders Bemerkenswerthes bieten, stehen in kleinen Gruppen an der Oberseite des Blattes an Stellen, welche dem Centrum des Teleutosporenringes an der Blattunterseite entsprechen. Weit interessanter sind die Teleutosporen, welche sich durch einen ganz neuen Typus der Keimungsweise auszeichnen. Dieselben entsprechen in ihrer Form und in ihrem Bau denjenigen von *Puccinia*. Sie sind lang cylindrisch, 195 bis bis 210 μ lang und 30—40 μ breit, zweizellig, an der Mitte etwas eingeschnürt und an einem langen, dauerhaften, gelatinösen Stiel befestigt. Ihre Membran ist farblos, glatt und verschleimt leicht.

Die Sporen keimen unmittelbar nach der Reife und zwar auf folgende eigenthümliche Weise. Jede Sporenzelle (gewöhnlich zuerst die obere) theilt sich durch drei sehr dünne Querwände in vier Zellen, und aus jeder dieser vier neuen Zellen wächst ein einzelliges Promycel (oder vielmehr Sterigma) heraus, welches an der Spitze eine einzige grosse, eiförmige Sporidie abschnürt. Die Sporidie fällt leicht ab und keimt bei genügender Feuchtigkeit mit einem Keimschlauch, der unter Umständen sehr lang werden kann. Ebenso wie bei *Coleosporium* Lév. wird bei *Chrysopsora* die Bildung eines Promycels übersprungen. Bei *Chrysopsora* wird dasselbe nur durch die Theilung der Sporenzellen angedeutet; bei *Coleosporium* werden die Theilungen vor der Reife der Spore ausgeführt und werden fixirt. *Chrysopsora* bildet demnach ein interessantes Bindeglied zwischen *Puccinia* und *Coleosporium*.

4. **Alveolaria Cordiae** n. g. et. sp.

Ich beobachtete diesen eigenthümlichen Rostpilz zuerst im Sept. 1890 an den Blättern einer *Cordia* an mehreren Localitäten zwischen Babahoyo (Prov. del Guayas) und Balsapamba (Prov. de los Rios).

Der Pilz erzeugt nur Teleutosporen, welche sofort nach der Reife keimfähig sind. Sie sind von den Teleutosporen der übrigen Uredineen-Gattungen ganz verschieden. Die Sporenlager stehen in runden, oft concentrische Ringe bildenden oder länglichen Gruppen und kommen an der Unterseite der Blattspreite oder am Blattstiel zum Vorschein. Sie haben die Form einer cylindrischen, geringelten Säule, welche aus niedrigen, kreisrunden Zellscheiben, den Sporen, besteht. Die Sporenscheiben sind im Durchmesser 120—150 μ und 40—50 μ hoch. Sie bestehen aus vielen (30—60) prismatischen, mit einander fest verbundenen Zellen (oder Theilsporen), welche 15—24 μ im Diameter sind. Ihre Membran ist glatt und gelblich und ihr Inhalt farblos. Die Sporenscheiben reifen in basipetaler Folge und lösen sich bei der Keimung von einander ab, wohl durch den Druck der herauswachsenden Promycelien. Die Keimung findet in derselben Weise statt wie bei *Puccinia*, *Endophyllum* etc. und bietet nichts Besonderes. Alle Zellen dei Sporenscheibe sind keimfähig und scheinen fast gleichzeitig auszukeimen.

Durch den oben beschriebenen, höchst eigenthümlichen Bau der Sporenlager und der Sporen steht die Gattung *Alveolaria* ganz isolirt unter den Uredineen da.

5. **Alveolaria andina** n. sp.

Die zweite Art der Gattung *Alveolaria* n. g. beobachtete ich auf einer anderen, gänzlich verschiedenen *Cordia* in der *Cinchona*-Region zwischen Milegallí und Pongo auf dem Corazon (Prov. de Pichincha, Oct. 1891).

Sie unterscheidet sich von der vorigen Art durch die beträchtlichere Grösse der Sporenscheiben; dieselben sind 180—210 μ im Diameter, ungefähr 70 μ hoch und bestehen aus sehr zahlreichen Zellen. Ausserdem ist der Sporeninhalt bei dieser Art lebhaft orangefarben.

6. **Trichopsora Tournefortiae** n. g. et sp.

Diese neue Species scheint eine der häufigsten und am meisten verbreiteten Uredineen des Inneren von Ecuador zu sein. Sie kommt auf zwei Arten von *Tournefortia* vor, und ich habe sie selten vergeblich an feuchten oder schattigen Standorten, wo eine der Tournefortien wuchs, gesucht. So ist sie z. B. sehr häufig an den Abhängen des Pichincha, Corazon und Chimborazo und geht bis zur tropischen Region z. B. bei Pallatanga) hinunter.

Der Pilz befällt alle weichen Theile der Nährpflanzen, wie die Blätter, junge Stengeltheile, die Kelche, die Kronen und die Früchte. An den Blättern tritt er nur auf der Unterseite und am Stiel derselben auf. Nur Pycniden und sofort keimfähige Teleutosporen werden gebildet. Die Pycniden gehen den Teleutosporen voraus und sind durch ihre aussergewöhnlich grossen, mit rothem Inhalt versehenen Pycnosporen ausgezeichnet. Die Teleutosporenlager stehen ohne Ordnung oder zu kleineren oder grösseren Gruppen vereinigt und bedecken oft eine ganze Blattunterseite. In ihrer Form ähneln sie jenen von *Cronartium* Fr. sehr, haben aber einen anderen Bau und zeigen eine ganz verschiedene Keimungsweise. Die fadenförmigen, orangegelben Sporenlager sind zusammengesetzt aus Sporen und sterilen Zellen. Die Sporen sind mehr oder weniger spulenförmig, 84—105 μ lang und 12—15 μ breit und bleiben mit einander in festem Verbande. Ihre Membran ist farblos, an den Enden der Spore verdickt und an der Aussenseite warzig. Der Sporeninhalt ist orangeroth. Die sterilen Zellen sind sehr schmal und lang und führen ebenfalls einen röthlichen Inhalt.

Die Keimung der Sporen schreitet in basipetaler Folge fort. Die jungen Sporen sind einzellig, die reifen dagegen durch drei dünne Querwände in vier Zellen getheilt. Ebenso wie bei *Chrysopsora* wächst bei der Keimung aus diesen vier Zellen je ein einzelliges Sterigma heraus, welches an der Spitze eine einzige Sporidie abschnürt. Es ist demnach wahrscheinlich, dass diese reifen Sporen einzellig sind, sich aber beim Keimen in 4 Zellen theilen wie jene von *Chrysopsora.* Die Gattung *Trichopsora* dürfte also in demselben Verhältniss zu *Cronartium* stehen wie *Chrysopsora* zu *Puccinia.*

Mikrobiologisches Laboratorium der Universität Quito.

50. G. de Lagerheim: Zur Biologie der Jochroma macrocalyx Benth.

Eingegangen am 18. December 1891.

Die, wie es scheint, ausschliesslich südamerikanische Solanaceen-Gattung *Iochroma* Benth. ist in Ecuador in mehreren Arten vertreten. Im botanischen Garten zu Quito cultivire ich einen prachtvollen Strauch von *I. macrocalyx* Benth., vielleicht der schönsten Art der Gattung, und an diesem sind die im Folgenden mitgetheilten Beobachtungen angestellt. Dieselben wurden ausserdem controllirt an Exemplaren, die bei Milegallí und Cansacoto am westlichen Abhange des Corazon (Prov. de Pichincha) spontan wuchsen.

Die sehr zahlreichen Blüthen erscheinen etwas vor oder gleichzeitig mit den Blättern, so dass ein aufblühender Strauch wegen der noch sehr wenig entwickelten Blätter in einiger Entfernung wie ein mächtiger dunkelvioletter Blumenstrauss aussieht. Die Blüthen sitzen in kurzgestielten Dolden und sind hängend. Die Krone ist röhrenförmig, schwach gekrümmt, von fester Consistenz, 60—72 *mm* lang, in fünf kurze, dreieckige, nach aussen gebogene Lappen gespalten, von dunkelvioletter Farbe und oben mit kurzen violetten Haaren versehen. Die Kronenröhre ist 6—8 *mm* breit, innen weiss, unten violetthaarig, oben glatt. Der Stiel ist 40—65 *mm* lang, violett. Der Kelch ist von derselben Farbe wie die Krone, conisch, mit herzförmiger Basis, in 3—4 kurze, trianguläre Lappen gespalten, welche der Krone fest anliegen; durch die Krone ist der Kelch an der einen Seite aufgeschlitzt.

Die Staubfäden sind in der jungen Knospe gleichlang. Unmittelbar vor dem Aufbrechen der Blüthenknospe fangen sie an stark in die Länge zu wachsen, aber nicht gleichzeitig, sondern der eine nach dem anderen. Wenn die Antheren kurz unterhalb der Narbe angelangt sind, so öffnen sie sich durch Längsspalten. Die Pollenkörner sind kugelig und mit dünner, hyaliner, sehr feinkörniger Membran versehen. In der noch geschlossenen Blüthe ist der Griffel mehrfach gebogen, jedoch immer in der Weise, dass die Narbe die Antheren überragt. Wenn sich die Blüthe öffnet, tritt zuerst die reife Narbe heraus, aber kurz nachher strecken sich auch die Staubfäden und überragen schliesslich die Narbe. Selbstbestäubung wird jedoch durch die hängende Lage der Blüthe vermieden. Am Grunde des Fruchtknotens wird sehr reichlich Nectar ausgeschieden. Als Bestäubungsvermittler beobachtete ich ausnahmslos Colibris, was sich auch aus dem Bau der Blüthe vermuthen liess. DELPINO's Vermuthung, dass *Iochroma tubulosum* Benth. durch Colibris bestäubt wird,[1]) dürfte demnach richtig sein.

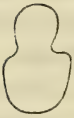
Der Kelch ist an der Basis 12—17 *mm* breit, also bedeutend breiter als die Kronenröhre; nach oben schliesst der Kelch ganz dicht an die Kronenröhre an. Macht man mit der Messerspitze ein kleines Loch in den Kelch und drückt an demselben, so spritzt sofort ein Wasserstrahl heraus. Der Kelch schliesst so fest mit den vier Lappen an die Kronenröhre an, dass dort kein Wasser austritt. Schneidet man den Kelch auf, so findet man, dass derselbe mit einer klaren, wasserähnlichen Flüssigkeit ganz gefüllt ist. Es fragt sich jetzt, ob dieses constante Vorkommen von einer Flüssigkeit im Kelch von irgend einer Bedeutung für die Pflanze sei, und glaube ich diese Frage bejahen zu können. Wie ich schon erwähnt habe, steht *Iochroma macrocalyx* in Blüthe, schon ehe die Blätter entwickelt sind. Die Blüthenknospen sind demnach den senkrechten Strahlen der äquatorialen Sonne und der starken Wärmeausstrahlung des Nachts ausgesetzt. Das Wasser im Kelch beseitigt aber diese schädlichen Einwirkungen: es verhindert das Verwelken und die zu schnelle Abkühlung der Knospe. Etwas ganz Aehnliches hat schon TREUB bei einer Bignoniacee, *Spathodea campanulata* Beauv., beschrieben[2]), und weitere

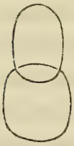
---

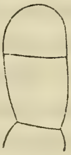
1) F. **Delpino**, Altri apparecchi dicogamici recentemente osservati. (Nuov. Giorn. botan. Ital. II, 1870).

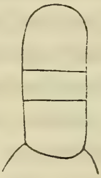
2) M. **Treub**, Les bourgeons floraux du *Spathodea campanulata* Beauv. (Ann. d. Jard. Botan. de Buitenzorg, Vol. VIII. p. 38—46), Leide 1889.

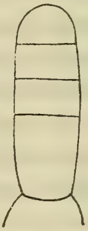
ähnliche Fälle werden wohl noch entdeckt werden. Ich will hier nur über etwas Aehnliches berichten, das ich im Sommer 1888 im botanischen Garten zu Freiburg i. B. beobachtete. An den dort cultivirten *Saxifraga*-Arten beobachtete ich, dass an einigen nach der Befruchtung und dem Abfallen der Krone der Kelch sich um die junge Frucht zusammenschloss, an anderen dagegen dieselbe Lage wie bei der Anthese beibehielt, so dass die junge Frucht ganz ohne Schutz gegen die Sonnenstrahlen etc. war. Bei diesen letzten Arten (z. B. *S. Cymbalaria*) war aber die junge Frucht ganz mit Wasser gefüllt, welches den nöthigen Schutz gegen Vertrocknen abgab; bei den anderen Arten (mit sich schliessendem Kelch) war kein Wasser in der jungen Frucht vorhanden, und hier war es auch nicht nothwendig.

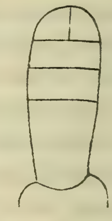

1

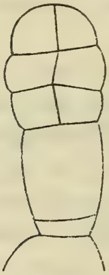

2

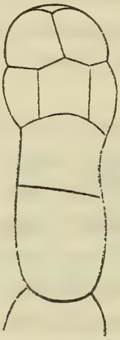

3

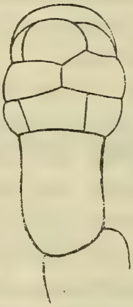

4


5


6


7


8


9

Kehren wir nach dieser kleinen Abschweifung wieder zu *Iochroma* zurück. Bis zum Abfallen der Blüthe bleibt der Kelch prall mit Wasser gefüllt, und dasselbe ist jetzt, während der Anthese, der Blüthe auf eine andere Weise nützlich. Ebenso wie die Hummeln verstehen auch die Colibris, wenn ihnen der legitime Zugang zum Nectar etwas unbequem erscheint, die Krone unten aufzuschlitzen und auf diese Weise den Honig zu stehlen. Wenn sie aber versuchen die Krone von *Iochroma macrocalyx* unten aufzuschneiden, so müssen sie zuerst den Kelch durchbohren, dabei tritt aber sofort Wasser heraus, was sie von weiteren Versuchen den Honig zu stehlen abhalten wird. In der

That fand ich sehr oft Löcher im Kelch, dagegen fast niemals ein Loch in der Krone, welches beweist, dass das Kelchwasser ein ausgezeichnetes Schutzmittel gegen die Honigdiebe ist.

Zum Schluss einige Worte über die Entstehung dieser Flüssigkeit. Es zeigt sich hier wieder eine sehr grosse Aehnlichkeit mit *Spathodea campanulata* Beauv. Nach TREUB wird die Kelchflüssigkeit dieser Art von sehr zahlreichen Drüsenhaaren, welche auf der Innenseite des Kelches sitzen, ausgeschieden.[1]) Dieselben sind sehr kurz gestielt und haben die Form eines Kissens. Wie die Flüssigkeit secernirt wird, giebt TREUB nicht an. Ganz entsprechende Drüsenhaare findet man nun bei *Iochroma macrocalyx* Benth., nur ist ihre Form etwas verschieden. Dass es in der That diese Haare sind, welche die Flüssigkeit absondern, dafür spricht der Umstand, dass man in ganz kleinen, nur wenige Millimeter langen Knospen mit noch ganz meristematischen Zellen an der Innenseite des Kelches zahlreiche vollständig entwickelte Drüsenhaare, die anscheinend in voller Secernirung begriffen sind (Fig. 9), antrifft. Wenn die Krone nach der Befruchtung abfällt, vertrocknen die Haare.

Ueber die Entwicklung dieser Haare sollen die Figuren 1—9 Aufschluss geben. Die vollständig entwickelten, secernirenden Haare (Fig. 9) sind keulenförmig und haben einen ein- oder selten zweizelligen Stiel. Die Flüssigkeit wird zuerst durch die Zellwand ausgeschieden und sammelt sich unter der sich abhebenden Cuticula. Die Absonderung des Secretes geht also hier in der früher allgemein angenommenen Weise vor sich, nicht in der von BEHRENS für die Drüsen von *Pelargonium*, *Ononis*, etc. beschriebenen Art.[2])

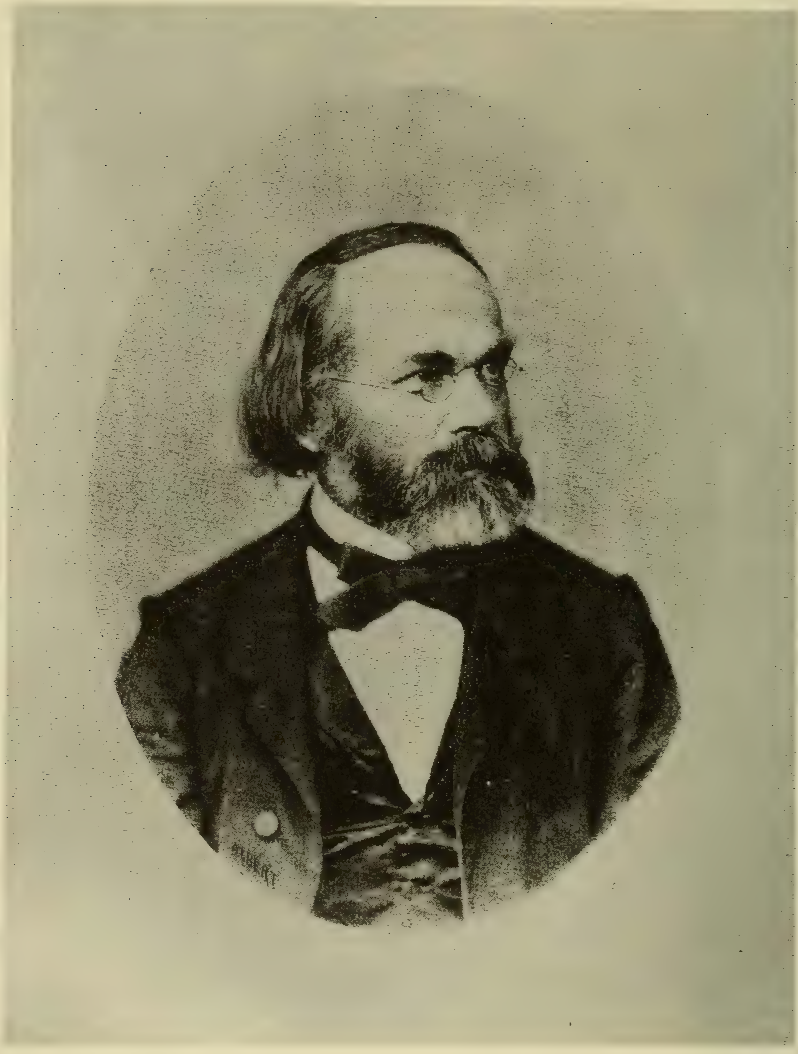
Mikrobiologisches Laboratorium der Universität Quito.

---

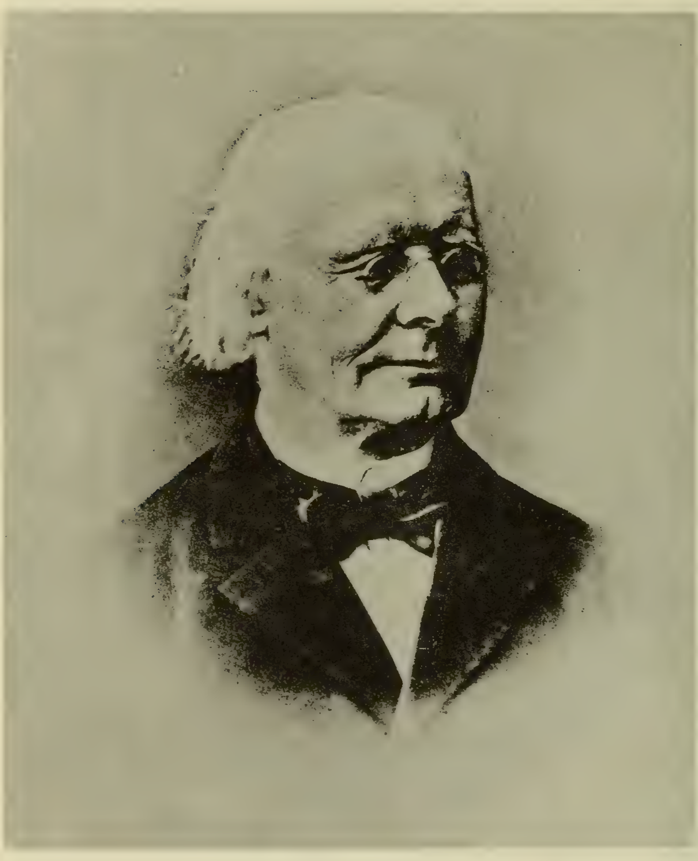
1) TREUB, l. c, p. 42, pl. XV. Fig. 9—20.

2) J. BEHRENS, Ueber einige ätherisches Oel secernirende Hautdrüsen. (Diese Berichte, Bd. IV., p. 400—404).

[illegible]



C Nägeli



Joseph August von Schenk.

geb. 17. April 1815; † 30. März 1891.

Bericht über die Verhandlungen
der
# neunten General-Versammlung
der
Deutschen Botanischen Gesellschaft
am 22. und 24. September 1891
in
Halle a. S.

Die General-Versammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft hielt in diesem Jahre wie in den Vorjahren ihre wissenschaftlichen Sitzungen gemeinsam mit der botanischen Section der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte am 22. und 24. September ab. Dem geschäftlichen Theile wurde eine besondere Sitzung am Nachmittage des 24. September gewidmet.

Von den Mitgliedern der Gesellschaft waren in Halle anwesend und betheiligten sich an den Sitzungen die Herren:

ARTZT-Plauen.
BUCHENAU-Bremen.
BÜSGEN-Jena.
COHN-Breslau.
CONWENTZ-Danzig.
DIETEL-Leipzig.
DRUDE-Dresden.
FISCHER-Leipzig.
GIESENHAGEN-Marburg.
HAUSSKNECHT-Weimar.
HEGLER-Leipzig.
HESSE-Marburg.
HEYDRICH-Langensalza.
KARSTEN-Leipzig.
KLEBAHN-Bremen.
KLEMM-Leipzig.
KRAUS-Halle.
KUNTZE-Berlin.
MAGNUS-Berlin.
MÜLLER (CARL)-Berlin.
MÜLLER (OTTO)-Berlin.
OLTMANNS-Rostock.
PAZSCHKE-Leipzig.
PFEFFER-Leipzig.
PRANTL-Breslau.
PRINGSHEIM-Berlin.
ROTH-Halle.
SADEBECK-Hamburg.
SCHENK-Bonn.
SCHULZ-Halle.
SOLEREDER-München.
SORAUER-Proskau.
STAHL-Jena.
STARITZ-Gohrau.
TREICHEL-Hoch-Paleschken.
TSCHIRCH-Bern.
WIELER-Leipzig.
WITTMACK-Berlin.
ZOPF-Halle.

Von Nichtmitgliedern der Gesellschaft nahmen an den Sitzungen theil die Herren:

BORNMÜLLER.
GERBER-Gera.
HEYDRICH-Halle.
LINDEMUTH-Berlin.
MEISSNER-Halle.
MÜLLER (CARL)-Halle.
SKLAREK-Berlin.

Die geschäftliche Sitzung der Gesellschaft, über welche zunächst Bericht gegeben werden soll, begann am 24. September 12 Uhr 15 Minuten im Hörsaale des Botanischen Instituts im königlichen Botanischen Garten unter Vorsitz des zeitigen Präsidenten, Herrn PRINGSHEIM.

Nach der kurzen Begrüssung der Theilnehmer an der General-Versammlung durch den Vorsitzenden berief derselbe zum Schriftführer Herrn CARL MÜLLER und zu Scrutatoren für die statutenmässig anberaumten Wahlen die Herren KARSTEN, KLEBAHN, OLTMANNS und WIELER. Eine briefliche Zuschrift unseres Mitgliedes HOLZNER, in welcher derselbe sein Bedauern ausspricht an der persönlichen Theilnahme in diesem Jahre verhindert zu sein, wurde zur Verlesung gebracht.

Aus der sich anschliessenden Erstattung des Jahresberichtes ging hervor, dass sich die Gesellschaft auch im verflossenen Jahre erfreulich fortentwickelt hat. Es sind nur noch wenige deutsche Botaniker der Gesellschaft fern geblieben. Seit der letzten General-Versammlung sind 18 neue ordentliche Mitglieder aufgenommen worden. Einschliesslich dieser setzt sich die Gesellschaft aus 4 Ehrenmitgliedern und 24 correspondirenden, 344 ordentlichen und 65 ausserordentlichen Mitgliedern zusammen. Die Zahl der Ehrenmitglieder und der correspondirenden Mitglieder ist durch die nachfolgend erwähnten Wahlen auf 8, bezw. 30 gestiegen. Die Gesellschaft umfasst somit im Ganzen 447 Mitglieder.

In dem verflossenen Jahre hatte die Gesellschaft den Verlust hervorragender Mitglieder zu bedauern. Am 4. (16.) Februar 1891 starb in Petersburg das correspondirende Mitglied C. J. von MAXIMOWICZ, am 30. März 1891 unterlag in Leipzig seinem langen Leiden unser Mitglied Geheimer Hofrath A. SCHENK, am 10. Mai entschlief unerwartet in München Prof. C. von NÄGELI, und erst kürzlich erreichte uns die Kunde von dem Tode des Hofraths L. JUST in Karlsruhe. Die Nachrufe auf MAXIMOWICZ, SCHENK und von NÄGELI sind diesem Berichte angehängt. Der Nachruf auf JUST wird im nächsten General-Versammlungsberichte gebracht werden.[1]

In der Geschäftsführung ist im Laufe des Jahres eine Personalveränderung durch die Berufung des Herrn WESTERMAIER nach Freising eingetreten. Das von ihm verwaltete Amt eines Redactionsmitgliedes ging durch die in der Octobersitzung vorigen Jahres (1890) stattgehabte Wahl auf Herrn KRABBE über.

---

[1] Ausserdem verstarb am 26. October 1891 unser Mitglied Geh. Hofrath Prof. W. HOFFMANN in Giessen.

Nach dem vom Vorsitzenden erstatteten Jahresbericht unterbreitete Herr OTTO MÜLLER der Versammlung die von den Herren PRINGSHEIM und MAGNUS revidirte Rechnungsablage, aus welcher erhellt, dass die Gesellschaft auch im Jahre 1890 ihre Geschäfte mit einem Ueberschusse über ihre Ausgaben abschliesst. Der in Anlage I zum Abdruck gebrachte Rechnungsabschluss wurde von der Versammlung einstimmig genehmigt und dem Schatzmeister Decharge ertheilt.

An Stelle des abwesenden Obmannes der Commission für die Flora von Deutschland verlas der Secretär, Herr CARL MÜLLER, den von Herrn ASCHERSON eingesandten Bericht (Anlage II).

Der Vorsitzende liess nun zu den nach § 20 der Statuten vorgeschriebenen Wahlen schreiten. Dieselben wurden gemäss den §§ 19 bis 23 des Reglements vollzogen. An den Abstimmungen betheiligten sich 28 ordentliche Mitglieder, darunter zwei Vorstandsmitglieder.

Es wurden gewählt:

Herr PRINGSHEIM im ersten Wahlgange zum Präsidenten,
Herr PFEFFER im ersten Wahlgange zum Vicepräsidenten.

In den Ausschuss wurden im ersten Wahlgange folgende Herren gewählt:

Herr BUCHENAU-Bremen.
„ COHN-Breslau.
„ CRAMER-Zürich.
„ DRUDE-Dresden.
„ HABERLANDT-Graz.
„ HEGELMAIER-Tübingen.
„ NÖLDEKE-Celle.
„ PFITZER-Heidelberg.
Herr PRANTL-Breslau.
„ RADLKOFER-München.
„ REINKE-Kiel.
„ STAHL-Jena.
„ STRASBURGER-Bonn.
„ VÖCHTING-Tübingen.
„ WILLKOMM-Prag.

An Stelle des im vorigen Jahre gewählten Ausschussmitgliedes Herrn PFEFFER ist Herr PRANTL eingetreten. Die übrigen Herren sind wiedergewählt worden.

Da mit dem Ende dieses Jahres die Mandate der Mitglieder der Commission für die Flora von Deutschland ablaufen, so fand auch die Neuwahl der Commission für die Jahre 1892 bis 1897 einschl. statt. Nach dem Wahlergebniss bleibt die Commission in der bisherigen Form bestehen. Sie besteht aus den Herren:

ASCHERSON-Berlin.
BUCHENAU-Bremen.
FREYN-Prag.
HAUSSKNECHT-Weimar.
LUERSSEN-Königsberg.

Auf Wunsch der vier letztgenannten Herren wird Herr ASCHERSON wie bisher als Obmann der Commission die Vertretung derselben übernehmen.

Während der Feststellung der Wahlresultate durch die Herren Scrutatoren fand die Verlesung der Nekrologe statt. Den von Herrn SCHWENDENER verfassten Nachruf auf C. von NÄGELI verlas Herr PFEFFER, den Nachruf auf A. SCHENK verlas der Verfasser Herr DRUDE. Den von Herrn ASCHERSON eingesandten Nachruf auf MAXIMOWICZ verlas der Secretär Herr CARL MÜLLER. Nachdem der Vorsitzende darauf hingewiesen hatte, dass die Gesellschaft durch den Heimgang der durch die Nachrufe in lebhafte und zugleich schmerzliche Erinnerung gebrachten Mitglieder besonders schwer betroffen worden sei, erhob sich die Versammlung von den Sitzen, um dem Gedächtnisse an die Verstorbenen stillen Ausdruck zu verleihen.

Geschäftliche Anträge waren für die Generalversammlung betreffs der Wahl von Ehren- und correspondirenden Mitgliedern eingegangen. Die schriftlich vorliegenden Anträge sind von den Mitgliedern Herren ASCHERSON, ENGLER, FRANK, KNY, KOEHNE, KRABBE, MAGNUS, CARL MÜLLER, OTTO MÜLLER, ORTH, PRINGSHEIM, SCHWENDENER, SONNTAG, URBAN, WARBURG, WITTMACK und ZANDER unterzeichnet. Es konnte somit statutengemäss zu den Wahlen geschritten werden. Das Ergebniss derselben ging dahin, dass mit grosser Majorität gewählt wurden:

Zu Ehrenmitgliedern der Gesellschaft die Herren:

Baron FERDINAND VON MÜLLER, Director des Botanischen Gartens in Melbourne.

MELCHIOR TREUB, Professor und Director des Botanischen Gartens in Buitenzorg auf Java.

HUGO DE VRIES, Professor an der Universität in Amsterdam.

EUGEN WARMING, Professor der Botanik und Director des Botanischen Gartens in Kopenhagen.

Die Herren TREUB, DE VRIES und WARMING zählten bisher zu den correspondirenden Mitgliedern unserer Gesellschaft.

Zu correspondirenden Mitgliedern wurden neu gewählt die Herren:

AXEL BLYTT, Professor und Conservator des botanischen Museums in Christiania.

HERMANN CHRIST, Dr. in Basel.

C. M. GOTTSCHE, Dr. phil. in Hamburg.

A. GRUNOW, Chemiker in Berndorf bei Wien.

E. CHR. HANSEN, Dr., Director der physiologischen Abtheilung des Carlsberg-Laboratoriums in Kopenhagen.

J. A. HENRIQUES, Dr., Professor und Director des botanischen Gartens in Coimbra.

ALFRED G. NATHORST, Dr., Professor und Director des paläontologischen Museums in Stockholm.

E. ROSTRUP, Docent an der Landbohøgskole in Kopenhagen.

SERENO WATSON, Professor und Conservator des Herbariums der Harvard-Universität in Cambridge (Massachusetts).

Im Laufe der weiteren Unterhandlungen erhob sich noch eine Debatte, in welcher eine Meinungsverschiedenheit unter den anwesenden Mitgliedern hervortrat über die Behandlung, welche die Referate der für die Berichte eingesandten Abhandlungen auswärtiger Autoren in den Berliner wissenschaftlichen Versammlungen zu erfahren haben. Es wurde namentlich von Herrn PFEFFER betont, dass es wünschenswerth sei, dieselben ohne jede kritische Bemerkung von Seiten der Referenten zum Vortrag zu bringen. Dem gegenüber wurde von anderer Seite bemerkt und besonders nachdrücklich von Herrn MAGNUS vertreten, dass die sachliche Discussion des Inhaltes der Abhandlungen in der Sitzung nach Anhörung der Referate durchaus sachgemäss und nothwendig sei. Es könne nur zum Schaden der wissenschaftlichen Bedeutung der Sitzungen gereichen, wenn man die freie wissenschaftliche Discussion in denselben beschränken oder gar verhindern wollte. Gegen persönliche und unpassende Bemerkungen einzelner Mitglieder biete der Vorsitzende einen genügenden Schutz, und es sei nicht einzusehen, wie rein wissenschaftliche Erörterungen, die den Werth des Gehörten nur zu erhöhen im Stande seien und die auch nicht einmal im Drucke erscheinen, die Autoren verletzen oder beeinträchtigen könnten. Herr PRINGSHEIM wies darauf hin, dass im Ganzen und Grossen die Referenten noch immer ihre oft nicht leichte Aufgabe mit grossem Takt und mit Objectivität gelöst hätten, und dass überdies unsere Statuten jedem Autor das Recht gewähren, den Berichterstatter seiner Abhandlung für die Gesellschaft selbst zu bestimmen. Hierdurch seien die Rechte eines nicht anwesenden Autors, so viel es eben angehe, gewahrt. Hierauf wurde der Gegenstand verlassen; Herr PFEFFER behielt sich jedoch vor, einen diesbezüglichen Antrag in der nächsten Generalversammlung einzubringen.

Endlich wurde zum nächstjährigen Versammlungsorte Nürnberg, der Ort der 65. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte, gewählt. Tag und Stunde der Versammlung innerhalb der dritten Woche des kommenden Septembers festzusetzen wurde dem Präsidenten anheimgestellt.

Die für die wissenschaftlichen Vorträge und Demonstrationen von Mitgliedern und Nichtmitgliedern bestimmten Sitzungen fanden, wie üblich und wie oben erwähnt, gemeinsam mit der botanischen Section der Naturforscher und Aerzte am 22. und 24. September statt, nachdem sich die Section am 21. September, von Herrn Professor KRAUS mit warmen Worten begrüsst, constituirt hatte.

In der unter Vorsitz des von der Versammlung erwählten Alterspräsidenten Herrn CARL MÜLLER von Halle abgehaltenen Vormittagssitzung am 22. September hielten Vorträge:

Herr SOLEREDER-München: Ueber die Gattung Melananthus.

Herr KLEBAHN-Bremen: Ueber einige Beobachtungen an Süsswasseralgen.

Herr CARL MÜLLER-Berlin: Ueber die neuesten Modelle botanischer Objecte aus der BRENDEL'schen Verlagsanstalt.

Herr DRUDE-Dresden: Bemerkungen über die Floren-Entwickelung im Saalegebiet von Halle.

An die Begrüssung knüpfte sich ein Rundgang durch den zum Empfang seiner Gäste geschmückten botanischen Garten an, dessen Plan den anwesenden Sectionsmitgliedern von Herrn KRAUS freundlichst überreicht wurde.

In der unter Vorsitz des Herrn PFEFFER am 24. September abgehaltenen Vormittagssitzung trugen vor:

Herr KLEBAHN-Bremen: Ueber eine an *Coleochaete* erinnernde eigenartige Süsswasseralge.

Herr ARTZT: Ueber einige Pflanzenbastarde.

Herr WITTMACK-Berlin: Ueber *Fusarium miniatum* von Misdroy.

Herr MAGNUS-Berlin: Ueber die Sporenformen der Uredineen.

Herr PFEFFER-Leipzig: Ueber die nicht aus der Athmung resultirenden Kraftquellen der Pflanzen.

Herr HEGLER-Leipzig: Ueber die Wirkung elektrischer Strahlen auf die Sporangienträger von *Phycomyces nitens*.

Herr KLEBAHN-Bremen reichte Spermogonien von *Peridermium Strobi* zur Ansicht herum und hatte eine Reihe Algenpräparate aufgestellt.

Im Anschluss an die Geschäftssitzung am Nachmittage desselben Tages referirte Herr CARL MÜLLER über die nachfolgend zum Abdruck gebrachten Arbeiten von

G. B. DE TONI und JULIUS PAOLETTI, Beitrag zur Kenntniss des anatomischen Baues der *Nicotiana Tabacum* L.

G. SARAUW, Versuche über die Verzweigungsbedingungen der Stützwurzeln von *Selaginella*.

Berlin, den 15. October 1891.

PRINGSHEIM,
z. Z. Präsident.

CARL MÜLLER,
Secretär.

Bezüglich der bereits im vorstehenden Berichte erwähnten Demonstrationen mögen hier folgende Bemerkungen Platz finden.

Herr CARL MÜLLER (Berlin) wies zunächst darauf hin, dass die Idee der Herstellung botanischer, die Anschauung der Studirenden fördernder plastischer Modelle von dem in der Sitzung anwesenden Herrn Geheimrath COHN vor nunmehr 25 Jahren ausging. Seit jener Zeit ist die BRENDEL'sche Verlagsanstalt (Berlin, W., Ansbacher Str. 56) unablässig bemüht gewesen, den stets sich steigernden Ansprüchen der Wissenschaft gerecht zu werden. Die vorgelegten Modelle der Reproductionsorgane von *Marchantia polymorpha* und die ausgestellten Modelle männlicher und weiblicher Blüthen der Gurke sollten als die neuesten Publicationen auf dem Gebiete von der vollendeten Technik, welche die genannte Firma allmählich erreicht hat, Zeugniss geben. An der *Marchantia*-Serie erläuterte der Vortragende, in welcher Weise die Verwerthung der Modelle im Unterrichte beabsichtigt worden ist.

In derselben Sitzung legte Herr H. KLEBAHN (Bremen) vor: 1. Hämatoxylin-Canadabalsam-Präparate von *Oedogonium Boscii* (Le Cl.) Wittr., welche die verschiedenen Stadien der Verschmelzung des Spermakernes mit dem Eikerne innerhalb der Oosphäre zeigten. 2. Glycerin-Präparate eines *Lagenidium*, welches in den Fäden von *Oedogonium Boscii* Syncytienbildung hervorruft.

In der Sitzung am Donnerstag den 24. September legte Herr H. KLEBAHN (Bremen) vor:

1. Präparate einer bisher nicht beschriebenen Süsswasseralge (*Chaetosphaeridium Pringsheimii* nov. gen. et. nov. spec.); dieselbe besteht aus kugeligen oder halbkugeligen, mit einer *Coleochaete*-artigen Borste versehenen Zellen, die durch leere Schläuche in eigenthümlicher Weise mit einander verbunden sind. 2. ein Spirituspräparat der Spermogonien von *Peridermium Pini* (Willd.) Kleb. Durch die Behandlung mit Alkohol waren die Tröpfchen des spermatienführenden Saftes zu Kügelchen erstarrt und erhalten worden. Es ist hiermit gezeigt, dass die Entleerung der Spermogonien bei diesem Pilze in ähnlicher Weise stattfindet, wie bei *Peridermium Strobi* Kleb. (cfr. diese Berichte, Bd. VI., 1888, p. LI). Das Verhalten der Spermogonien des *P. Cornui* Rostr. et Kleb. ist noch nicht beobachtet worden, wird aber vermuthlich auch ein ähnliches sein.

Endlich besprach Herr A. ARTZT (Plauen) einen Bastard von *Erysimum odoratum* Ehrh. und *hieracifolium* L., welcher sich im vergangenen Sommer im Garten des Vortragenden in 2 Exemplaren unter den Eltern vorgefunden hatte.

Weiter theilte derselbe unter Vorzeigung eines Exemplars mit, dass *Sisymbrium Sinapistrum* Crtz. seit vorigem Jahre im sächsischen Vogtlande in der Nähe einer Brauerei bei Plauen sich eingestellt hat.

Ferner brachte derselbe die Jugendform von *Asplenium Seelosii* Leyb. aus der Schlernklamm bei Ratzes in Südtirol zur Vorlage, an welcher die vollständige Entwicklung der Blätter von der beginnenden Zweitheilung bis zur vollendeten Dreitheilung ersichtlich war.

Anlage I.

Rechnungsablage des Jahres 1890.

		Soll		Haben	
		ℳ	Pf.	ℳ	Pf.
I. Beiträge-Conto.					
Im Jahre 1889 vorauf gezahlte Beiträge im Vortrage	600,— ℳ				
Im Jahre 1890 eingezahlte Beiträge	6068,57 „	6668	57		
Für Rechnung 1890 gezahlte Beiträge:					
53 Berliner à 20 ℳ	1060,— ℳ				
286 Auswärtige à 15 ℳ	4290,— „				
66 Ausserordentliche à 10 ℳ	660,— „				
Diverse Mehrzahlungen	43,57 „				
405 Mitglieder zahlten		.	.	6053	57
Für Rechnung 1891 u. ff. vorauf gezahlte Beiträge im Uebertrage		.	.	615	—
		6668	57	6668	57
II. Interessen-Conto.					
Zinsen aus dem Depôt der Kur- und Neumärkischen Darlehnskasse	104,10 ℳ				
Effecten-Zinsen	190,60 „	294	70		
III. Berichte-Conto.					
Bd. VII. Jahrgang 1889 nachträglich		.	.	20	25
Bd. VIII. Jahrgang 1890: 652 Seiten Text, 20 Tafeln, davon 1 doppelt, 210 *qcm* Holzschnitte. Die Gesellschaft entnahm 405 Exemplare für Mitglieder, 4 für Ehrenmitglieder, 1 für den Schriftführer, zusammen 410 Exemplare und zahlte dafür nach Maassgabe des Vertrages		.	.	3861	45
		—	—	3881	70
IV. Kosten-Conto.					
Porto für Correspondenzen, Diplome, Correcturen etc.	100,27 ℳ				
Porto für Versendung der Berichte	436,02 „				
Spesen und Provisionen	21,99 „				
Formulare etc.	120,40 „				
Honorar und Diäten	672,10 „	.	.	1350	75
V. Effecten-Conto.					
Kursdifferenz bei 6000 ℳ Landsch. Central-Pfandbriefe		.	.	242	—

	Soll		Haben	
	ℳ	Pf.	ℳ	Pf.
VI. Kapital-Conto.				
Am 1. Januar 1890 Vermögensbestand im Vortrage: Eiserner Fonds . . . 1000,— ℳ Mobiler Saldo . . . . 2561,18 „	3561	18		
I. Beiträge-Conto	6053	57		
II. Interessen-Conto	294	70		
III. Berichte-Conto			3881	70
IV. Kosten-Conto			1350	78
V. Effecten-Conto			242	—
Am 31. December Vermögensbestand im Uebertrage: Eiserner Fonds . . . 3000,— ℳ Mobiler Saldo . . . . 1434,97 „			4434	97
	9909	45	9909	45
Voranschlag für 1891.				
Vortrag des Vermögens am 1. Januar. . . .	4434	97		
Beiträge 1891	6000	—		
Zinsen	275	—		
Berichte Bd. IX.			4700	—
Kosten			1509	97
Vermögen am 31. December			4500	—

Die laufenden Einnahmen des Jahres 1890 betragen 6348,27 ℳ; die laufenden Ausgaben betragen 5474,48 ℳ; es ergiebt sich daher eine Mehr-Einnahme von 873,79 ℳ. Bei 405 zahlenden Mitgliedern zahlte jedes Mitglied 14,94 ℳ und kostete 12,53 ℳ.

Berlin, den 10. Juni 1891.

Der Schatzmeister:
OTTO MÜLLER.

Anlage II.

Bericht des Obmanns der Commission für die Flora von Deutschland.

Im Auftrage der engeren Commission für die Flora von Deutschland beehre ich mich über den Stand unserer Arbeiten folgende Mittheilungen zu machen:

Im Personalstande der Commission ist seit der Drucklegung des vorjährigen Berichts, bei welchem die seit der General-Versammlung in Bremen 1890 erfolgten Veränderungen bereits berücksichtigt wurden, ein weiterer Wechsel nicht erfolgt.

Der Bericht über die wichtigeren Entdeckungen in der Flora von Deutschland im Jahre 1889 konnte zwar zum ersten Male für alle Gebiete und Gruppen vollständig geliefert werden, doch musste der im Allgemeinen festgestellte Umfang erheblich überschritten werden. Eine derartige Ueberschreitung wird für den Bericht über die Entdeckungen des Jahres 1890 voraussichtlich vermieden werden.

Diese durch obige Gründe veranlasste Aufwendung erhöhter Druckkosten liess es unthunlich erscheinen, für die Vollendung der zur Herstellung des Repertoriums nöthigen Excerpte weitere Geldmittel zu beanspruchen. Diese Arbeit musste mithin für das nächste Jahr zurückgestellt werden.

Berlin, den 15. September 1891.

Der Obmann:
P. ASCHERSON.

Nekrologe.

K. J. Maximowicz.

Von

P. ASCHERSON.

KARL JOHANN MAXIMOWICZ, geboren am 11/23. November 1827 zu Tula, einer Gouvernementsstadt in Mittelrussland, erhielt seine Schulbildung auf der deutsch-protestantischen St. Annenschule in St. Petersburg und bezog 1845 die Universität Dorpat, um sich zunächst dem medicinischen Studium zu widmen. Die Anregung, welche er von dem ebenso gründlichen Forscher als geistvollen Lehrer ALEXANDER BUNGE erhielt, bestimmte ihn, die Botanik zum Hauptgegenstande seiner Beschäftigung zu machen. BUNGE hatte in jungen Jahren als Erster die Mongolei und Nord-China botanisch erforscht und sich so auf demselben Gebiete der asiatischen Flora die Sporen verdient, dem der hervorragendste unter den zahlreichen Schülern, die er der beschreibenden Botanik zugeführt hat, seine ganze Lebensarbeit widmen sollte.

Die ungewöhnliche Befähigung und das ernste Streben unseres MAXIMOWICZ fanden früh Anerkennung. Nach seiner 1850 erfolgten Promotion wurde er schon im folgenden Jahre zum Directorial-Gehülfen seines Lehrers BUNGE und 1852 zum Conservator am Petersburger Botanischen Garten ernannt.

1853 wurde er von diesem Institute beauftragt, die Fregatte Diana auf ihrer Reise um die Erde als Botaniker zu begleiten. Die Fahrt ging über Rio de Janeiro, Valparaiso und Honolulu, fand aber an der Küste Ostasiens eine unerwartete Unterbrechung, da der ausgebrochene Krimkrieg einem russischen Kriegsschiffe die Weiterreise unmöglich machte. Dieser erzwungene Aufenthalt entschied über die Richtung von M.'s wissenschaftlicher Thätigkeit. Am 11/23. Juli in der Bai De Castries gelandet, verwendete er die nächsten beiden Jahre auf die wissenschaftliche, namentlich aber botanische Erforschung des Amurgebietes. In dieser erst kurz vorher von Russland erworbenen Provinz musste der Reisende ein Hinterwäldler-Leben führen, reich an Mühseligkeiten, Entbehrungen und Gefahren. In einem kleinen Boote, nur von einem oder zwei Kosaken begleitet, selten in Gemeinschaft mit dem gleichfalls dort weilenden Zoologen L. VON SCHRENCK, befuhr er die damals noch fast unbewohnten Ufer des nordostasiatischen Riesenstromes, aus dessen Gebiete, in welchem ein vom mitteleuropäischen nicht zu schroff abweichendes Klima herrscht, er von dieser und der folgenden Reise zahlreiche und schätzbare Bereicherungen unserer Gärten mitbrachte. Noch reicher war das dort zusammengebrachte Herbarium, dessen Bearbeitung, sowie der von VON SCHRENCK und MAACK am Amur gesammelten Pflanzen ihn, nachdem er 1857 auf dem Landwege nach Petersburg zurückgekehrt, mehrere Jahre beschäftigte. Die 1859 in den Mém. de l'Acad. imp. d. St. Pétersbourg erschienenen Primitiae Florae Amurensis, ein stattlicher Quartband von über 500 Seiten mit 10 Tafeln und einer Karte, eine in jeder Beziehung hervorragende Leistung, begründete seinen Ruf als wissenschaftlicher Reisender, Phytograph und Pflanzengeograph. Sofort nach seiner Rückkehr zum Adjuncten der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften ernannt, wurde er 1859 zum ausserordentlichen Mitgliede dieser gelehrten Körperschaft erwählt.

Aber M.'s Bestreben, die Flora Ostasiens aus eigener Anschauung kennen zu lernen, hatte durch seine erste Reise noch nicht volle Befriedigung gefunden. Schon 1859 trat er eine neue Reise an, die ihn fünf Jahre von der Heimat fern halten sollte. Durch das südliche Sibirien und Daburien, über Irkutzk und Nertschinsk betrat er wiederum das ihm schon vertraut gewordene Amurgebiet, indem er diesmal auch den grossen südlichen Nebenfluss Sungari und den in den stillen Ocean mündenden Ussuri erforschte und von dort 1860 nach Japan gelangte, welches grosse Inselreich er von Norden nach Süden, von Hakodate bis Nagasaki, durchzog. 1864 kehrte er auf einem Segelschiffe, mit Berührung des Caps der guten Hoffnung, nach Petersburg zurück, auch diesmal mit Schätzen an getrockneten und lebenden Pflanzen reich beladen. Seine weiten Reisen hatten hiermit ihr Ende erreicht, obwohl er in späteren Jahren noch auf seinen Ferienausflügen einen grossen Theil Europa's kennen lernte.

1869 wurde er zum Ober-Botaniker am Petersburger Garten ernannt und vom Director mit der Verwaltung des Herbariums betraut und 1871 zum ordentlichen Mitgliede der Akademie erwählt, deren reiche Pflanzensammlung gleichfalls unter seiner Aufsicht stand. Durch diese Vereinigung der Verwaltung zweier wesentlich auf dasselbe Ziel gerichteten Sammlungen ersten Ranges in einer Hand wurde der Uebelstand, dass diese getrennt neben einander bestanden, einigermassen ausgeglichen. M. war stets bemüht, die beträchtlichen Mittel, die ihm zur Verfügung standen, in der Weise zu verwenden, dass beide Sammlungen einander ergänzten.

Während der fast dreissig Jahre, die von seiner Rückkehr von Japan bis zu seinem am 4/16. Februar 1891 nach kurzer Krankheit erfolgten Tode verflossen, war M. unausgesetzt bestrebt, die reichen, von ihm und anderen aus dem Amurgebiete und Japan heimgebrachten Pflanzenschätze wissenschaftlich zu verwerthen. Seit 1870 zog er auch die von russischen Reisenden, namentlich PRŽEWALSKY und POTANIN aus dem östlichen Central-Asien und dem Innern China's, besonders den grösstentheils bisher auch geographisch unbekannt gewesenen Hochländern der südlichen Mongolei und des östlichen Tibet mitgebrachten Sammlungen in den Kreis seiner Studien. In einer dem Petersburger internationalen Congress für Botanik und Gartenbau 1884 vorgelegten Abhandlung giebt er unter dem anspruchslosen Titel: „Sur les collections botaniques de la Mongolie et du Tibet septentrional (Tangout) recueillies récemment par les voyageurs russes et conservées à St. Pétersbourg“ (Bull. du congr. intern. de bot. et d'hort. à St. Pétersb. p. 135—196) gewissermassen Rechenschaft von seiner gesammten wissenschaftlichen Thätigkeit und skizzirt in grossen Zügen die phytographisch-statistischen und pflanzengeographischen Ergebnisse derselben. Von den zusammenfassenden Bearbeitungen „Enumeratio plantarum hucusque in Mongolia nec non adjacente parte Turkestaniae sinensis lectarum“ und „Flora Tangutica sive enumeratio plantarum regionis Tangut (Amdo) provinciae Kansu, nec non Tibetiae praesertim orientali-borealis atque Tsaidam (Ex collectionibus N. M. Prževalsky atque G. N. Potanin)“ sind nur je das erste Heft, Thalamifloren und Discifloren, also die in dem DE CANDOLLE'schen System den Leguminosen vorhergehenden Familien erschienen. Nicht weiter sind auch die „Plantae Chinenses Potaninianae nec non Piasezkianae“ geführt. Diese synoptischen Darstellungen grösserer Sammlungen bezw. der Vegetation von Florengebieten, deren Umfang einem grossen Theile Europas gleichkommt, zeigen, im Verein mit den „Primitiae Florae Amurensis“, was von seiner „Flora Japonica“, von der leider nichts bei seinen Lebzeiten veröffentlicht wurde, zu erwarten gewesen wäre. Die Hoffnung, dass nach seinen hinterlassenen Manuscripten diese wichtigen Arbeiten Fortsetzungen erhalten, bezw. ganz an's Licht treten werden, scheint begründet. Der Schwerpunkt der von M. selbst veröffentlichten Forschungen liegt aber in den im Bull. de l'Acad. imp. des sc. de St. Pétersb. erschienenen zwei Dekaden „Diagnoses plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae“ (1866—1876) und den 7 Fascikeln „Diagnoses plantarum novarum asiaticarum“ (1876 bis 1888), sowie den sich an dieselben anschliessenden kleineren und grösseren monographischen Studien über grösstentheils ostasiatische Pflanzengruppen, die in den Sitzungsberichten und Denkschriften der Petersburger Akademie, in den Arbeiten des botanischen Gartens und im Bulletin de la Soc. imp. des natural. de Moscou veröffentlicht wurden: Rhamneae 1866, Hydrangeeae 1867, Rhododendreae 1870 und 1871, Ophiopogoneae 1872, Lespedeza 1873, Spiraeaceae 1879, Coriaria. Ilex, Monochasma, Bungea und Cymbaria 1881. M. begnügte sich nicht damit, die ihm in Ueberfülle vorliegenden Neuheiten unter nothdürftiger Andeutung ihres Platzes im System zu beschreiben, sondern er suchte stets mindestens über sämmtliche Vertreter der Gattung oder Tribus in Ostasien einen kritischen Ueberblick zu gewinnen. Nicht selten erweiterten sich diese Studien zu wirklichen Monographien. Alle seine Arbeiten sind durch gründliche, gewissenhafte Untersuchung, reifes und sicheres Urtheil und klare Darstellung ausgezeichnet. Sie bleiben gleich fern von geistloser Anhäufung gleichgültiger Einzelheiten, als von „genialer“ Oberflächlichkeit. M. war kein Freund von langen Einleitungen und weitschweifigen theoretischen Erörterungen. In der Regel ist das Resultat langwieriger Studien in knappster Form niedergelegt. Nur in der unter der bescheidenen Aufschrift „Adnotationes de Spiraeaceis“ veröffentlichten Arbeit, wohl der reifsten und bedeutendsten Frucht seiner Studien, ist eine ziemlich ausführliche historische Einleitung gegeben, in der aus den über eine Anzahl der bedeutendsten Systematiker gefällten Urtheilen ein helles Licht auf M.'s eigene Ansichten fällt. Sehr treffend scheint dem Verf. die Würdigung TOURNEFORT's und LINNÉ's. Der erstere habe, von richtigem systematischen Instinct geleitet, eine grosse Zahl natürlicher Gattungstypen aufgestellt, sie aber nicht immer genügend charakterisirt, so dass LINNÉ, dieser scharfe Diagnostiker, vor dem M. im Gegensatz zu manchen modernen wegwerfenden Urtheilen die höchste Achtung bekundet, sich häufig veranlasst sah, mehrere Gattungen seines Vorgängers zu vereinigen, die dann später, nach Auffindung ihrer wesentlichen Merkmale, wiederhergestellt wurden. Ein scharfer Diagnostiker war auch MAXIMOWICZ; sehr charakteristisch sagt er a. a. O. p. IV: „Dass zur Gattung *Spiraea* so ausnehmend heterogene Formen gehören sollten, dass die ganze Gruppe, wo sie den Mittelpunkt bildete, in neuerer Zeit so unbestimmt und unsicher dastand, wie leider die meisten anderen Familien, dass endlich die Gesammtheit der Rosaceen sich durch kein durchgreifendes Kennzeichen von den Saxifragaceen unterscheiden sollte, war mir längst unangenehm aufgefallen. Es war mir daher ein rechter Genuss, da hinein, wo alle Unterschiede verschwommen schienen, wieder scharfe Differenzirungen bringen und dabei doch natürliche Gruppen aufstellen zu können.“ Auch über die Art seines Arbeitens giebt er l. c., p. III folgenden interessanten Aufschluss: „Wie hierbei eine neue Thatsache immer andere früher nicht vorhergesehene Untersuchungen im Gefolge hatte, wie das Vertiefen in die Litteratur neue Gesichtspunkte anregte, neue Aufgaben stellte, wie endlich der begrenzte Gegenstand durch das Interesse, welches er mir abgewonnen, immer mehr seine früheren Grenzen überschritt, bis andere Aufgaben ein gebieterisches Halt zuriefen.“

Niemand war schwerer durch seine eigenen Arbeiten befriedigt als M. Ungern trennte er sich von den oft lange Zeit druckfertig liegenden Manuscripten, und häufig wurden noch in der Correctur neu gefundene Thatsachen, so gut es gehen wollte, eingeschaltet oder am Schlusse angehängt. Diese Art des Vorgehens erklärt sich, weshalb seine grossen Werke so langsam fortschritten und grösstentheils unvollendet blieben. Und doch war es M. vergönnt, von Anfang seiner wissenschaftlichen Laufbahn an seine Kräfte einer einzigen, allerdings riesenhaften und, bei dieser Gewissenhaftigkeit der Ausführung, die Leistungsfähigkeit eines Einzelnen übersteigenden Aufgabe zu widmen. Jedenfalls aber sind seine Arbeiten sämmtlich bahnbrechend und grundlegend gewesen, wenn es ihm auch nicht beschieden war, viele derselben zum Abschluss zu bringen. Um so leichter werden es seine Fortsetzer und Nachfolger haben.

Die persönlichen Eigenschaften unseres M. erwarben ihm nicht geringere Sympathie, als seine wissenschaftlichen Leistungen Bewunderung. Seine geistreiche Unterhaltung belebte ebenso die weitesten geselligen Kreise, wie sich der Einzelne stets angeregt und gefördert fand; diese persönliche Liebenswürdigkeit und die Lauterkeit seines Charakters befreundeten ihm Alle, die das Glück hatten, auch nur flüchtig mit ihm in Berührung zu kommen.

Dass der erste Kenner der Pflanzenwelt Ostasiens sehr häufig in dieser Hinsicht in Anspruch genommen wurde, ist selbstverständlich. Dennoch ermüdete er nicht, die Fachgenossen von dem Reichthum seines Materials und dem noch grösseren Reichthum seines Wissens mitzutheilen. So hat sein Tod eine schwer ausfüllbare Lücke hinterlassen. Als botanischer Systematiker und namentlich als Phytograph Ost-Asiens hat er sich in der Geschichte der Wissenschaft einen ehrenvollen Platz gesichert.

August Schenk.

Von

O. DRUDE.

Hierzu das Bild des Verstorbenen.

Unter den Klängen der Ostermontags-Glocken dieses Jahres schloss in Leipzig ein emsiges Forscherleben ab, dem nach den schweren körperlichen Leiden seiner letzten Jahre die Palme des Friedens willkommener war, als der Lorbeer des Ruhmes. Auf langjährigem Krankenlager, welches er nie mehr verlassen konnte, mühsam fortarbeitend und in dieser seiner Arbeit Ersatz für den Verlust von alledem suchend, was sein Leiden ihm geraubt, wurde AUGUST SCHENK am 30. März durch einen sanften Tod erlöst, als kurz zuvor die letzte Hauptarbeit seiner Schaffenslust, die Phytopaläontologie, von ihm selbst noch mit beharrlichem Fleiss vollendet im Druck erschienen war. Bis zur Erschöpfung seiner ganzen menschlichen Kraft, unterstützt nur von seiner ihn mit aufopfernder Hingebung pflegenden Gemahlin, wollte er mit einer heroischen Ausdauer Forscher bleiben, akademischer Lehrer und Arbeiter an wissenschaftlichen Werken sein, deren Titel sich heute zu Ruhmeszeugen seines vielseitigen Wissens und seiner kritischen Geistesschärfe vereinigen.

JOSEPH AUGUST SCHENK wurde am 17. April 1815 zu Hallein in Salzburg geboren. Es mag noch heute Interesse erregen, dass das Datum seines Geburtstages ihn mit zwei anderen deutschen Botanikern verknüpfte und zu langjährigen Freundschaftsbeweisen Veranlassung gab, von denen der eine, PHIL. V. MARTIUS, ein Jahr lang die Oberleitung der Münchener botanischen Sammlungen inne hatte, als SCHENK dort zu studiren begann, während der andere, AUG. GRISEBACH, nur um ein Jahr älter als dieser war und später den Namen seines liebgewordenen Freundes in die Gentianeen-Gattung *Schenkia* legte.

Sein Vater, FRIEDRICH V. SCHENK, war Generaladministrator der Berg- und Salinenwerke Bayerns, späterhin Schatzmeister des Königs MAXIMILIAN. Im zarten Alter von 2 Jahren kam er mit seinem Vater nach Berchtesgaden, wo sich die Salinenadministration befand, und wurde schon als Knabe viel auf Reisen mitgenommen, wo sich ebensowohl Interesse als empfängliche Liebe für die Natur in ihm befestigte und frühzeitig seinem Geiste die späteren Wege vorzeichnete. Als dann sein Vater zum obersten Berg- und Salinenbeamten Bayerns mit dem Sitz in München ernannt war, vertauschte SCHENK die Berchtesgadener Schule mit dem Münchener Gymnasium, wo er sich als einer der besten Schüler sehr ausgezeichnet haben soll. Seine Studien begann er auf der heimatlichen Hochschule im Alter von 18 Jahren in der medicinischen Facultät und schloss sich ausser an MARTIUS sehr eng an ZUCCARINI[1]) an, promovirte zunächst als Mediciner mit einer Dissertation: „Diagnoses Molluscorum terrestrium et fluviatilium circa Monachium indigenorum“ i. J. 1837, wurde Assistent, wandte sich dann aber, der immer lebhafter hervortretenden Neigung zur Naturwissenschaft und besonders zur Botanik folgend, zu weiteren Studien nach Erlangen, Berlin und Wien und promovirte am ersteren Ort in der philosophischen Facultät mit einer Dissertation: *„De plantis in itinere Schubertiano*

---

1) In der Vorrede zu der 1848 erschienenen „Flora von Würzburg“ sagt SCHENK: „veröffentlicht in pietätvollem Andenken an meinen früh verewigten unvergesslichen Lehrer und Freund Prof. ZUCCARINI, welcher, seit Jahren die Bearbeitung einer Flora von Bayern vorbereitend, lebhaft die Zusammenstellung wenigstens eines Theiles der in Unterfranken vorkommenden Gewächse wünschte“.

collectis.“ Das neue Doctor-Diplom vom 27. VIII. 1840 bezeichnet ihn als *Augustus de Schenk, Monacensis, Medicinae Chirurgiae et artis obstetriciae doctor*; er hat aber von der Adelsbezeichnung später keinen Gebrauch gemacht. — Somit hatte sich SCHENK in siebenjährigem Studium ein vielseitig-reiches Wissen angeeignet. Diese Zeit seines Lebens fiel mit dem epochemachenden Auftreten von SCHLEIDEN's die Botanik reformirenden Schriften zusammen, und nach SCHENK's Erzählungen haben diese eben in dem grossen Eindruck, den sie auf ihn machten, seine Neigung stets lebhafter auf die entwickelungsgeschichtliche Richtung gedrängt. So hat in dem später sich theilenden Heerlager der älteren descriptiven und der neueren Richtung SCHENK sich zu einem eifrigen Förderer des Fortschritts gemacht und stets für den Sieg der Entwickelungsgeschichte gestritten, auch in dem noch später auftretenden Einfluss der darwinistischen Descendenztheorie sich bemüht, der letzteren die sichere Grundlage erbauen zu helfen, welche hier der geläuterten Speculation nachfolgen musste. — Er habilitirte sich in der philosophischen Facultät zu München für Botanik, 26 Jahre alt (Winter 1841), und wurde 4 Jahre später als Extraordinarius nach Würzburg berufen, nach weiteren 5 Jahren (1850) an dieser Universität zum Ordinarius und Director des botanischen Gartens ernannt.

Vom Jahre 1845 an also bis zum Todesjahre rollten sich für SCHENK 46 Jahre eines ununterbrochen fleissigen Professorenamtes ab, welche sich zu gleichen Abschnitten zwischen Würzburg in der ersten und Leipzig in der zweiten Hälfte theilten, wenngleich sein schweres Leiden ihm in den letzten Jahren die Ausübung des Colleglesens fast unmöglich machte; aber auch noch für das verflossene Sommersemester hatte er ein morphologisches Colleg zu halten angezeigt.

Das erste Decennium seiner selbständig-wissenschaftlichen Thätigkeit füllten weitere Studien und Arbeiten floristisch-systematischer Art, hauptsächlich zusammengefasst in der 1848 erschienenen „Flora von Würzburg“, zu welcher er die Materialien von 1842—47 persönlich zusammengebracht hatte. Das Handexemplar seiner Bibliothek, wie alle seine eigenen grösseren Arbeiten in starkem schlichten Einband mit Papier durchschossen, zeigt durch seine zahlreichen Eintragungen die Emsigkeit, mit welcher er an der Vervollständigung dieser Flora arbeitete; und thatsächlich sind denn auch im 1. Bande der seit 1850 erschienenen Verhandlungen der physik.-medicinischen Gesellschaft in Würzburg monographische Behandlungen einzelner interessanterer Arten seines Gebietes im Anschluss an die von GRISEBACH soeben veröffentlichten Studien über die Vegetationslinien des nordwestlichen Deutschlands von grossem Interesse zu finden. — Dem unter seiner Leitung an eine neue Stelle verlegten botanischen Garten der Universität widmete er grosse Mühe; im Jahre 1860 gab er einen kurzgefassten Führer für denselben heraus; nicht zur Veröffentlichung gelangte eine Fascikel von 25 Tafeln seltener Pflanzen des Gartens, die Habitusbilder von geschickten Künstlern aquarellirt, die Analysen, Diagnosen und längeren Text-Ausführungen von seiner Hand.

Eine Berufung an die Universität Halle-Wittenberg lehnte er ab, vertauschte dann aber Würzburg mit Leipzig. An dieser Universität war der botanische Lehrstuhl durch den Tod von METTENIUS im Sommer 1866 erledigt; GRISEBACH's Berufung dorthin zerschlug sich; nach längeren Verhandlungen, während welcher Zwischenzeit Prof. FRANK als damaliger Leipziger Docent und Herbar-Custos die Ordinariats-Vertretung hatte, siedelte SCHENK am 1. April 1868 nach Leipzig über Hier traf er ein veraltetes Institut an und setzte seine ganze Kraft alsbald daran, würdige Neueinrichtungen für die moderne Wissenschaft zu schaffen; ein Decennium nach seiner Uebersiedelung stand das heutige Institut im neu angelegten Garten fertig da.

Die dabei entwickelte Arbeitskraft, Ausdauer und umsichtige Sparsamkeit in der Verwendung von Staatsmitteln haben allseitige Würdigung gefunden, und hier wie immer zeigte es sich, dass SCHENK sich in allen seinen Massnahmen immer nur durch sachliches Dafürhalten in der uneigennützigsten Weise bestimmen liess. So sollte auch die Anlage des neuen Gartens, dessen Pläne SCHENK sogar bis auf Kleinigkeiten nicht aus der Hand gab, durchaus den Anforderungen des Unterrichts gerecht werden und nur den Vegetations-Hintergrund zum botanischen Laboratorium abgeben, wobei vielleicht der höheren Gartentechnik als einer neben wissenschaftlicher Botanik unvermittelt einhergehenden Kunst oft zu wenig Spielraum wurde. In dieser Hinsicht ist allerdings die Neuzeit SCHENK'S Ansichten in so fern nicht beigetreten, als eine massvolle Verwendung ästhetischer Gartenkunst auch in botanischen Gärten als förderlich und anregend für die biologischen und geographischen Seiten der Botanik als Wissenschaft empfunden wird; aber die das Volk der — von SCHENK oft mit so sarkastischen Ausdrücken bezeichneten — Laien ausschliessende und auf wissenschaftliches Studium hinzielende Anlage des ganzen Instituts steht in ihrer reinen Absicht unangetastet da und hat nach dem Austausch der sehr einfachen Arbeitsräume im alten Garten an der Pleisse gegen die grossartigen Bauten am Thonberg als herrlicher Umschwung Freude bei Allen erregt.

In diesem stolzen Gebäude entfaltete sich nun SCHENK's ausdauernde, ganz der reinen Wissenschaft sich hingebende Arbeitskraft zu ebenso reicher Lehrthätigkeit wie zum Schaffen bedeutender Veröffentlichungen, immer umfangreicher bis zum Beginn der ihm durch sein körperliches Leiden gezogenen Schranken. Sein von opferwilliger Güte zeugendes Wesen, dessen Freundlichkeit sich häufig nur hinter einem scherzenden Sarkasmus versteckte, zog die Studentenschaft an, ohne dass er gerade in seinen Collegien den Glanz der Rede entfaltet hätte; und glücklich priesen sich die, welche die an sein Arbeitszimmer grenzenden Laboratoriumsplätze und dadurch das erste Anrecht auf seine die Mikroskope revidirenden Gänge erhielten; denn nur zu oft für die ferner Sitzenden fesselte ihn ein interessanter Fall oder eine ausführlicher begonnene Auseinandersetzung an einen Platz. Während seine eigenen Schriften über entwickelungsgeschichtliche Studien lebender Pflanzen nicht sehr zahlreich sind, so konnte jeder leicht aus der Verschiedenheit ihrer Themata und aus der Art ihrer Veröffentlichung ersehen, wie viel in dieser Richtung thatsächlich im Laboratorium gearbeitet wurde, und dies bestätigen zahlreiche in dieses Gebiet einschlagende Dissertationen. Einzelne Kapitel aus der vergleichenden Anatomie der Gymnospermen, Sporangien-Entwickelungen von Gefässkryptogamen, Pilzuntersuchungen wie z. B. die auf *Sempervivum* von ihm zuerst genauer beobachtete *Peronospora omnivora*, Bau von Samen- und Fruchtschalen, bildeten mit vielem anderen oft und mannichfaltig behandelte Lieblings-Themata. Aber sein eigenstes Gebiet war schon in der letzten Periode seiner Würzburger Professur die Paläontologie der Pflanzen geworden, ein Gebiet, auf welchem er es zu einer von nur wenigen getheilten Kenntniss, und, wie mir scheint, zu einer von keinem seiner Zeitgenossen erreichten kritischen Schärfe der Methode gebracht hat.

Seine grossen, sich allmählich zur Gesammtbehandlung der fossilen Pflanzenwelt erweiternden monographischen Studien im paläontologischen Bereich, ebenso sehr die geologische als die botanisch-entwickelungsgeschichtliche Seite in das Auge fassend, begannen mit der rhätischen Formation in Franken. Die erste Veröffentlichung geschah 1863 unter dem auch später noch mehrfach beibehaltenen Titel „Beiträge zur Flora der Vorwelt“. Rücksichtsvoll und immer geneigt, die Arbeiten Anderer zum Nutzen der Wissenschaft zu fördern, auch wo es auf Kosten der eigenen Zeit ging, gab er zwei Jahre später aus demselben Horizont ein Abbildungswerk nach den Zeichnungen und Bestimmungen des verstorbenen SCHÖNLEIN heraus und schreibt dazu: *Dem Wunsche seiner beiden Töchter entsprechend, welche den Lieblingsgedanken ihres Vaters verwirklichend, eine fromme Pflicht erfüllen, übergebe ich die Tafeln der Oeffentlichkeit und versehe sie mit erläuterndem Text. Nur einen Theil meines Dankes für sein freundliches Entgegenkommen bei meinen Untersuchungen über die fossilen Pflanzen des fränkischen Keupers trage ich dadurch ab.*“ —

Nun folgte 1867 ein Hauptwerk über denselben Gegenstand: Die fossile Flora der Grenzschichten des Keupers und Lias Frankens“, mit einer Beigabe von 45 Quarttafeln. Diese Arbeit hatte die Untersuchung der Frage zum Hauptzweck, ob diese Grenzschichten-Flora als der Abschluss der Triasbildungen oder als der

Beginn der Liasbildungen zu betrachten sei, was durch das entscheidende Gewicht charakterisirender Gattungen und die neue Entwickelungsphase von Farnen, Cycadeen und Coniferen im letzteren Sinne beantwortet wurde.

Von grösstem Interesse sind aber für den Botaniker dabei die kritischen Ausführungen über schlecht gewählte Gattungsabgrenzungen, bei denen Aeusserlichkeiten geringfügiger Art den wissenschaftlich haltlosen Charakter bedingen, die deshalb zu vereinigen oder in anderer, auf Grund genau durchgeprüfter Structurverhältnisse neu zu errichtender Gruppirung unterzubringen sind. Schon damals hat SCHENK die Kritik ausgeübt, welche später seine „Phytopaläontologie“ zu einem reformatorischen Werke gestaltet hat, und welche er in seiner 1890 im „Handbuch der Botanik“ (Bd. IV) erschienenen Abhandlung über die „fossilen Pflanzenreste“ nochmals kurz zusammenfasste: „Die Begründung von Gattungen und Arten ruht bei den fossilen Resten auf sehr schwachen Füssen, die Zahl der wirklich gut begründeten Gattungen ist eine gegenüber der Schaar der Beschriebenen sehr kleine. Dergleichen Beispiele lassen sich zahlreich anführen. Dass unter solchen Verhältnissen die Botaniker meist gar keine Notiz von den Pflanzenresten nehmen, kann nicht überraschen, wenn ausserdem jammervolle Pflanzenreste nach Gattungen und Arten beschrieben, Dinge, deren Bestimmung ganz unmöglich, als sicher bestimmt hingestellt, zuweilen die wunderlichsten morphologischen Meinungen behauptet werden.“

In Leipzig wurden die, wie wir sahen, in voller Arbeit begriffenen Untersuchungen auf viel weitere Florengebiete der alten Erdperioden ausgedehnt, im neuen Laboratorium die technischen Hülfsmittel zum Anschleifen gewonnen, die Privatmittel stark herangezogen zum Gewinn nöthiger Vergleichsmaterialien, vielseitige Verbindungen angeknüpft.

Mehr oder minder umfangreiche Bearbeitungen fossiler Floren knüpfen sich an die Resultate hervorragender Forscher und Reisender an, welche ihn mit Freude zu dieser Arbeit gewannen, so in erster Linie Frhr. V. RICHTHOFEN zur Bearbeitung des paläontologischen Theiles in seinem berühmten Reise-Werke über China.

Die anderen Materialien entstammen, abgesehen von Europa: Indien, der Lybischen Wüste, der Elburskette, Ostasien, Spitzbergen, und während sie in Bearbeitung waren, sass der fleissige Forscher schon gleichzeitig an der Herausgabe der Palaeophytologie zu ZITTEL's paläontologischem Handbuche. Doch bevor wir uns diesem letzten Marksteine von SCHENK's Thätigkeit zuwenden, erscheint es nöthig, zur Vervollständigung seines Lebensbildes einzelne Züge seines häuslichen Lebens ergänzend mitzutheilen.

SCHENK verheirathete sich in Würzburg mit Frl. AMALIE ERB, einer geistreichen, liebenswürdigen Dame; ihre Ehe blieb kinderlos. Er war ursprünglich in der katholischen Confession erzogen, in Leipzig aber war er als Protestant. Die innere Ueberzeugung von der Richtigkeit dieses Uebertritts war bei SCHENK so mächtig, dass er den ernstlich an ihn gerichteten Bitten, doch ohne äusserlichen Wechsel mit allen Freiheiten ausgerüstet in der katholischen Kirche zu verbleiben, kein Gehör gab. Seine Gemahlin starb im Januar 1870. Im Herbst 1872 schloss SCHENK eine zweite, ebenfalls kinderlos gebliebene Ehe mit einer Braunschweigerin, Frl. ANTONIE SEELIGER. Es wissen alle dem SCHENK'schen Hause, zumal in den letzten langen Leidensjahren näher Stehenden, was ihm diese zweite edle Gemahlin war und mit welcher aufopfernden Treue sie das Leiden ihres Mannes zu lindern und mit ihm zu tragen wusste, wie sie unablässig bemüht war, durch Leitung des äusseren Apparates seiner wissenschaftlichen Arbeiten deren Fortgang zu ermöglichen, und wie sie ihm, als er nach einer nothwendig gewordenen Bein-Amputation die Nacht und den Tag nur zwischen liegender und zwischen sitzender Körperhaltung wechselnd verbrachte und die ihm lieb gewordene Natur nur noch vom Zimmer aus geniessen konnte, an sein Bett das Arbeitszeug herbeitrug, wo die bewunderungswürdige Ausdauer und Geistesfrische SCHENK's eine unfreiwillige Musse und Befreiung von Amtspflichten in eine Zeit strenger paläontologischer Arbeit verwandelte. Nachdem er schon einige Jahre nur mit grosser Mühe und häufigen Pausen Collegia und Laboratoriumsarbeiten hatte durchführen können, Examina vom Bette aus abgehalten hatte, trat er im Jahre 1887 von der Ausübung des Wirkungskreises im botanischen Garten zurück, 50 Jahre nach erfolgter erster Promotion, deren Datum, wie das Semisäculum der zweiten, still und ohne den Genuss einer fröhlichen Feier im Hinblick auf so viel Errungenes verlief. An seinem Bette versammelte SCHENK, der gegen Ende seiner Amtsthätigkeit den Titel eines bayerischen Hofrathes mit dem eines sächsischen Geheimen Hofrathes vertauscht hatte, auch später noch immer einen kleinen Kreis von Wissenseifrigen zu Special-Vorlesungen aus den ihm besonders lieb gewordenen Fächern.

Unter solcher äusserlich eingeschränkten Freiheit entstanden die letzten fossilen Florenbearbeitungen, wurde das von ihm geleitete „Handbuch der Botanik“ herausgegeben und erhielt von ihm selbst die Abhandlung „Die fossilen Pflanzenreste“ in dessen IV. Band, wuchs die nach SCHIMPER's Tode von ihm übernommene „Paläophytologie“ in ZITTEL's Handbuch zu einem kritischen, für alle Zeiten seinen Werth dauernd behaltenden Werke heran. —

Will man SCHENK's Hauptverdienst in Hinsicht auf Paläophytologie charakterisiren nach einem gewissen Schema, welches zwischen dem Ruhme, neue Forschungsgebiete zu eröffnen, oder in solchen den Ausbau im Einzelnen zu vervollständigen, oder endlich Altes neu aufzubauen und dem Alten Neues hinzuzufügen, unterscheidet, so darf man vielleicht in erster Linie hervorheben, dass SCHENK von veröffentlichten Forschungsgebieten ausgehend eine Umordnung wahrhaft reformatorischer Art für Anschauung und Methode erstrebt und nach diesen corrigirten Bahnen einen neuen, möglichst vollständigen und von Fehlern befreiten Ueberblick über das gesammte Material der fossilen Pflanzenreste für die reine Wissenschaft gegeben habe. SCHENK's Hauptruhm liegt in der nachdrücklichen Wahrung seiner kritischen Schärfe, auch gegenüber den sonst hochbedeutenden Arbeiten eines HEER, ETTINGSHAUSEN und SAPORTA, nachdem einmal von ihm der grosse Fehler einer gewissen Oberflächlichkeit in paläontologischen Bestimmungen erkannt war: er hat die Paläontologie der Pflanzen als botanische Wissenschaft gesäubert und für sie die scharfen Methoden morphologischer Systematik gleichsam zurückerobert, ohne es zu verschmähen, auch auf das schwierig entwirrbare, aber für den Anschluss an die Floren der Gegenwart unentbehrliche und mit Rücksicht auf die Florenentwickelung der Erde in heutiger Vertheilung fast allein massgebende Material der schlechter erhaltenen angiospermen Reste einzugehen und wenigstens eine kritische Sichtung derselben zu wagen!

Niemand wird daran zweifeln, dass dieses Anstreben nach den höchsten Zielen, deren dieser Theil der Wissenschaft fähig ist, die Gewährleistung für dauernde Nachahmung in sich trägt und dass ihm gegenüber ein leichteres Arbeiten in den Hintergrund zurückgedrängt werden muss. In diesem Sinne ist SCHENK ein Reformator zu nennen; möge sein Angedenken in unserer Wissenschaft befruchtend und in Segen weiter wirken.

Schriftenverzeichniss.

1. Plantarum species, quas in itinere per Aegyptum, Arabiam et Syriam G. H. de Schubert, M. Erdl et J. R. Roth collegerunt, recensuit et ex parte descripsit. Monach. 1840, VI u. 46 S. (8°).
2. Ueber Parthenogenesis im Pflanzenreiche. (Kleine, 5 Seiten lange experimentelle Untersuchung über die um 1850 brennend gewordenen Befruchtungstheorien.)
3. Flora der Umgebung von Würzburg, Aufzählung der um Würzburg vorkommenden Phanerogamen. Regensb. 1848, XL und 199 S. (8°).

   (Eingerichtet nach dem Beispiel von FÜRNROHR's „Flora von Regensburg“, die Pflanzennamen mit Abbildungs-Citaten ohne Diagnosen, welche der Verf. in kleinen Localgebieten für unnöthig hielt. Verweisung der Artumgrenzung auf KOCH. Grosse Berücksichtigung der Culturpflanzen in der Schilderung der Vegetationsverhältnisse.)

Hierzu folgende Nachträge:

Neue Mittheilungen über die Flora von Unterfranken, in den Verhandl. d. phys. u. medic. Ges. in Würzburg I (1850) Nr. 14, S. 215 bis 246.

(Mittheilung über Vegetationslinien (im Sinne GRISEBACH's) von zahlreichen Arten; Standorte von geograph. Wichtigkeit, z. B. *Gentiana lutea* 900 Fuss hoch im Berglande, *Scheuchzeria* in der Rhön etc.)

4. SCHENK et GRISEBACH: Iter Hungaricum a. 1852 susceptum. Beiträge zur Systematik der ungarischen Flora. Berlin, 1852 (in WIEGMANN's Archiv für Naturgeschichte, p. 291).
5. *Alstroemeriaceae brasilienses* in MARTIUS' Flora brasiliensis vol. III. p. I., p. 164—184 mit Tab. XX., XXI., (ausgegeben am 15. September 1855; beschrieben 5 *Bomarea*-Arten, davon 4 neu, 15 *Alstroemeria*, davon 2 neu.)
6. Ueber das Vorkommen contractiler Zellen im Pflanzenreiche. Jubiläumsschrift, Würzburg 1858, 28 Seiten und 1 Taf. (4°).
7. Der botanische Garten der Universität Würzburg. Würzburg, 1860, 24 Seiten. (8°)
8. Sammlung kleiner paläontologischer Abhandlungen der ersten Periode:
    a) Ueber die allgemeinen Verhältnisse der Flora des Keupers und Bonebed. (Würzburger naturw. Zeitschrift, IV. 65—70).
    b) Ueber einige der rhätischen Formation angehörige Pflanzen. (Würzburger naturw. Zeitschr. V. 53—65).
    c) Bemerkungen über einige Pflanzen des lithographischen Schiefers; Bemerkungen über einige Pflanzen der Keuper-Formation. (Ebenda, S. 174—180).
    d) Ueber einen in der Keuperformation bei Würzburg aufgefundenen fossilen Farnstamm. Verhandl. d. phys. med. Ges. Würzburg VIII. Lfg. 2; S. 212—216 mit Taf. IX. 10. Januar 1857).
    e) Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora von Unterfranken. (Ebenda, Bd. IX., S. 191—196, 271—274 mit Taf. IV., 10. April 1858).
9. SCHÖNLEIN, Abbildungen von fossilen Pflanzen aus dem Keuper Frankens. Mit erläuterndem Text nach dessen Tode herausgegeben von AUGUST SCHENK. Wiesbaden 1865, 22 S. mit 13 Taf. in Fol.
10. Beiträge zur Flora der Vorwelt. I. (In Paläontographica, XI. 296—304 mit 4 Taf. in 4°, Cassel 1863).
    II. Ueber *Taeniopteris* und *Glossopteris*. (4 S. und 1 Taf. in Bd. XVI., Cassel 1868).

III. Die fossilen Pflanzen der Wernsdorfer Schichten in den Nordkarpathen. (Paläontographica, Bd. XIX, Cassel 1871).

IV. Die fossile Flora der nordwestdeutschen Wealdenformation. (Ebenda Bd. XX., 66 S. mit 22 Taf. in 4°, Cassel 1871/72).

V. Nachträge zur Flora der Nordwestdeutschen Wealdenformation. (Ebenda, Bd. XXIII, S. 157—163 mit 4 Taf., Cassel, 1875).

11. Die Spermatozoiden im Pflanzenreich. VI. und 54 S. in 8°, mit 6 Taf., Braunschweig 1864.

12a. Beiträge zur Flora des Keupers und der rhätischen Formation. (VII. Ber. d. naturf. Ges. zu Bamberg, 1864, gr. 8° mit 8 Taf.).

12b. Die fossile Flora der Grenzschichten des Keupers und Lias Frankens. XXIV. und 232 S. in 4° mit 45 Taf., Wiesbaden 1867.

13. Die Pflanzenreste des Muschelkalkes von Recoaro. (Beneckes geogn. paläontol. Beiträge II. Heft 1, München 1868, 17 S. mit 8 Taf. in 8°).

---

14. SCHENK und LUERSSEN, Mittheilungen aus dem Gesammtgebiet der Botanik. Bd. I, II., Abtheilung 1 mit 37 Taf., Leipzig 1874 bis 1875.

15. In den Verhandlungen der botanischen Section der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Leipzig Aug. 1872:
   a) Cycaswurzeln mit Algencolonien (Botan. Ztg. 1872, S. 750).
   b) Entwickelung der Sporangien von Selaginella (— — S. 752).
   c) Ueber die verschiedenen Erhaltungszustände fossiler Pflanzen (— — S. 770).

Kleinere Veröffentlichungen in der Botanischen Zeitung etc.:
   d) Berichtigung zu der von Hoffmann abgebildeten Entwicklungsweise der Wurzel bei *Raphanus sativus* (Botan. Ztg. 1873, S. 297—300).
   e) Eine neue *Peronospora* (*P. Sempervivi*), im Sitzungsber. d. naturf. Ges. zu Leipzig 1875, S. 70—73.
   f) Bau der Früchte von *Trapa*, *Gardenia*, *Compositen* und *Labiaten;* zur Kenntnis der Structurverhältnisse fossiler Pflanzen (Bot. Ztg. 1877, S. 309, 409).

Paläontologische Arbeiten der letzten Periode.

16. Fruchtstände fossiler Equisetineen (*Annularia*, *Sphenophyllum*). Botan. Zeitg. 1876, S. 529, 625.

17. Fossile Hölzer aus der Lybischen Wüste; Botan. Zeitung 1880, S. 657—661. (Hölzer der ROHLFS'schen Expedition, aus dem nubischen Sandstein und dem versteinerten Walde bei Cairo; *Nicolia*, *Dadoxylon*, 2 Palmen etc.)

18. Phytopaläontologischer Theil in: VON RICHTHOFEN, China. Bd. IV. (1882) S. 211—269, Taf. XXX—LIV.
    Abhandl. 9. Pflanzen aus der Steinkohlenformation.
    „ 10. Jurassische Pflanzen.
    „ 11. Pflanzenreste aus dem Tertiär des südlichen China. (Nur *Rhus atavia* Schenk, von welcher die lebende *Rhus semialata* abzuleiten scheint).
19. Ueber *Medullosa elegans*. Ueber die *Perfossus*-Arten Cottas. } In Botan. Jahrb. f. Syst. III. (1882) S. 156—161 und 483 bis 486.
20. Die von den Gebrüdern Schlagintweit in Indien gesammelten fossilen Hölzer. Ebenda III. S. 353—358.
    (*Araucarioxylon*, *Cedroxylon* und *Palmoxylon* mit Studien über Verbreitung und Entwickelung).
21. Ueber die Gattungen *Elatides* Heer, *Palissya* Endl., *Strobilites* Schimp. In Botan. Jahrb. f. Syst. V. (1884) S. 341—345). (Untersuchung von Coniferen in Hinsicht auf Altersfragen und Auftreten in bestimmten Horizonten. „Für das Vorhandensein von Abietineen in der früheren Epoche der triasischen Bildungen ist durch *Strobilites laricoides* Schimp. kein Anhaltspunkt gegeben.")
22. Ueber *Sigillariostrobus*. In Berichten der math.-phys. Classe der Kgl. Sächs. Ges. vom 2. März 1885 (5 S. 8°).
23. Die während der Reise des Grafen Bela Széchényi in China gesammelten fossilen Pflanzen. In Paläontographica XXXI., S. 163 bis 182 mit Taf. XIII—XV; Cassel 1884.
    (22 Gattungen aus dem Carbon, Lias, Jura, Flysch, Tertiär; letztere wenig zahlreich vertreten und schlecht erhalten).
24. Fossile Pflanzen aus der Albourskette, gesammelt von E. Tietze. Bibliotheca botanica, Heft 6; 14 S. 4° mit 9 Tafeln, Cassel 1887. (Ein Beitrag zur Flora des Rhät. „Alle Reste tragen, wie dies schon GÖPPERT erkannte, den liasisch-jurassischen Charakter, sie stammen aus Schichten, welche nicht älter als das Rhät, nicht jünger als die Wealdenformation sind.")
25. Fossile Hölzer aus Ostasien und Aegypten. In Bihang till kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 14, Afd. III. No. 2. 1888.
26. Jurassiche Hölzer von Green Harbour auf Spitzbergen. In Oefversigt af Kgl. Vetenskaps-Akad. Förhandlinger, 1890, No. 1. (Drei von CRAMER untersuchte Coniferen-Hölzer).
27. Bemerkungen über einige Pflanzenreste aus den triasischen und liasischen Bildungen der Umgebung des Comersees. In den Berichten der math.-phys. Cl. d. Kgl. Sächs. Gesellschaft d. Wiss. vom 7. Januar 1889, mit 1 Tafel.

28. Ueber *Medullosa* Cotta und *Tubicaulis* Cotta. In den Abhandlungen der math.-phys. Cl. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. Bd. XV. No. VI. S. 521—558, mit 3 Taf. Leipzig 1889.
(*Medullosa Ludwigii*, *Leuckarti*, *stellata*, *Solmsii*, *Sturii* und *Rachiopteris Ludwigii*, aus dem Rothliegenden von Sachsen und Frankreich).

29. Die fossilen Pflanzenreste. Im „Handbuch der Botanik, herausgegeben von SCHENK“ (Trewendts Encyklopädie der Natur-Wissenschaften), Bd. IV. Abh. 1, S. 1—270; Breslau 1890.
30. Palaeophytologie, begonnen von W. Ph. SCHIMPER, fortgesetzt und vollendet von A. SCHENK. Von ZITTEL's Handbuch der Palaeontologie die Abtheilung II. 958 S. 8° mit 429 Holzschnitten, München 1890.
(Die ersten Hauptklassen der Sporenpflanzen waren von SCHIMPER fertig gestellt, als dessen Tod die Veranlassung wurde, dass SCHENK dieses fundamentale Werk für die Klassen der Blüthenpflanzen unternahm. Seine Arbeit beginnt mit S. 233, Nachtrag zu den *Algae;* alsdann folgen die *Calamodendreae*, die *Cordaiteae*, *Dolerophylleae*, *Coniferae*, *Gnetaceae* und die Familien der *Angiospermae.* Es folgen von S. 800 allgemeine Erörterungen, in denen SCHENK seine Stellung zu den paläontologisch abgeleiteten Florenentwickelungen anderer Forscher präcisirt. Tabellen erläutern die jetzt bekannten Fälle von grosser Verwandtschaft zwischen Tertiärpflanzen und Arten der Jetztwelt; darauf werden die einzelnen Hauptgruppen des Systems nochmals auf solche Beziehungen hin durchmustert. Den Schluss (S. 847—904) bildet die vergleichende Untersuchung der fossilen Hölzer. —)

Carl Wilhelm von Nägeli.

Von

S. SCHWENDENER.

Hierzu das Portrait des Verstorbenen[1]).

Am 10. Mai dieses Jahres starb in München, nachdem er eben noch sein fünfzigjähriges Doctorjubiläum gefeiert, Carl von NÄGELI im Alter von 74 Jahren. Mit ihm ist einer der hervorragendsten Ver-

---

1) Das beigegebene Portrait wurde der „Galerie hervorragender Aerzte und Naturforscher“ entnommen, welche als Beilage zur Münchener medicinischen Wochenschrift im Verlage von J. F. LEHMANN in München erscheint. Nach dem Urtheile der NÄGELI'schen Familie, wie nach dem meinigen, ist die hier zur Vervielfältigung benutzte Photographie unter den vorhandenen die gelungenste.

treter unserer Wissenschaft, ein Forscher von seltenem Scharfsinn und aussergewöhnlicher Tiefe des Geistes aus dem Leben geschieden. Eine an Erfolgen reiche, aber geräuschlose Gelehrtenlaufbahn hat damit ihr Ende erreicht. Die Werke aber, welche der Verstorbene geschaffen und die nach mehr als einer Richtung hin bahnbrechend gewirkt haben, werden ihn überdauern und vor dem historischen Blick noch in später Zukunft als unvergängliche Denkmäler echter Forschung erscheinen.

CARL WILHELM VON NÄGELI wurde zu Kilchberg bei Zürich am 27. März 1817 geboren[1]). Sein Vater war Arzt daselbst und Mitbegründer einer Privatelementarschule, in welcher der Knabe den ersten Unterricht erhielt. Später besuchte derselbe das Gymnasium in Zürich und bezog dann zu Ostern 1836 die dortige neugegründete Universität, um sich dem Studium der Medicin zu widmen. Er hörte hier unter anderem auch die Vorlesungen OKEN's über Naturgeschichte und fühlte sich durch das ideale Streben dieses Lehrers in seiner eigenen ihm angeborenen Neigung, „das Aufgenommene unter sich in Verbindung zu bringen und unter allgemeine Gesichtspunkte zusammenzufassen“, bestärkt und gefördert, ohne sich indessen mit der „willkürlich schematischen Ausführung“ OKEN's befreunden zu können.

Schon in dieser ersten Studienzeit trat die Vorliebe für naturwissenschaftliche Fächer mehr und mehr hervor und zeitigte in dem strebsamen Jüngling den Wunsch, sich von der Medicin gänzlich abzuwenden und dafür das Studium der Botanik zu ergreifen. Er wandte sich zu diesem Behufe im Frühjahr 1839 nach Genf, wo damals noch PYRAME DE CANDOLLE lehrte, um bei diesem Meister der Wissenschaft in die Schule zu gehen und von ihm neue Anregungen zu empfangen; dort setzte er auch die Excursionen und Untersuchungen zu seiner Erstlingsschrift über die Cirsien der Schweiz fort, auf Grund deren er am 8. Mai 1840 in Zürich promovirt wurde.

Der junge Doctor begab sich nunmehr für ein Semester (Sommer 1840) nach Berlin, um die HEGEL'sche Philosophie an der Quelle kennen zu lernen. Er gesteht indessen selbst, dass er in den vorgetragenen Abstractionen mit dem besten Willen nichts Verständliches und Vernünftiges zu finden vermochte. Die bekannte polemische Bemerkung SCHLEIDEN's, NÄGELI sei Hegelianer, ist daher ganz und gar hinfällig.

Der Aufenthalt in Jena, der sich an die Berliner Studienzeit anschloss, dauerte anderthalb Jahre, verdient aber nur insofern Erwähnung, als er zur Gründung der von SCHLEIDEN und NÄGELI herausgegebenen „Zeitschrift für wissenschaftliche Botanik“ Veranlassung gab. Es erschienen indess bloss 4 Hefte (1844 bis 1846), welche vorwiegend Beiträge von NÄGELI (keine von SCHLEIDEN) enthalten, darunter die wichtige Entdeckung der Spermatozoiden bei Farnen und Rhizocarpeen und die ersten Beobachtungen über die Scheitelzelle und deren Segmentirung beim Aufbau der Stamm- und Blattorgane. Im Uebrigen blieb der Jenenser Aufenthalt ohne Einfluss auf die wissenschaftliche Ausbildung NÄGELI's. Die Lehrweise SCHLEIDEN's in Bezug auf die Arbeiten am Mikroskop war nicht methodisch genug, um ihn befriedigen zu können.

---

[1]) Der 27. März ist der Geburtstag, der 30. wahrscheinlich der Tag der Taufe.

Den Abschluss der Studienzeit bildet gewissermassen die im Frühjahr 1842 unternommene Reise nach Italien, auf welche 1845 noch ein Ausflug an die Südwestküste Englands folgte. In diese Zeit fallen die ersten zusammenhängenden Beobachtungen über Meeresalgen, verbunden mit Excursionen zur Gewinnung von Materialien für spätere Untersuchungen. Die 1848 veröffentlichte Abhandlung über „Die neueren Algensysteme“ kann als die Frucht dieser Studien bezeichnet werden.

NÄGELI hatte sich schon 1842 als Privatdocent an der Universität Zürich habilitirt, wurde 1848 ausserordentlicher Professor daselbst (nachdem er einen Ruf nach Giessen abgelehnt) und folgte drei Jahre später (1852) einem Rufe als Ordinarius nach Freiburg i. Br. Hier entstanden zum grössten Theil die Arbeiten, welche nachher in den gemeinsam mit CRAMER herausgegebenen „Pflanzenphysiologischen Untersuchungen“ veröffentlicht wurden, darunter auch das grosse Werk über die Stärkekörner. Es war überhaupt eine sehr fruchtbare und erfolgreiche Thätigkeit, welche unser Autor in seinem neuen Wirkungskreise entfaltete, und der tägliche Verkehr mit dankbaren und begabten Schülern, eine angenehme Geselligkeit in befreundeten Familien, dazu die landschaftliche Schönheit der Gegend, alles das trug nicht wenig dazu bei, die rein menschliche Seite des Daseins behaglich zu gestalten.

So vergingen drei volle Jahre. Dann kam der Ruf nach Zürich (1855) an das neugegründete eidgenössische Polytechnikum. NÄGELI nahm ihn an, obschon ihm das Scheiden von Freiburg keineswegs leicht wurde. Was hierbei mehr in's Gewicht fiel, ob die ehrenvolle Wiederkehr zur Vaterstadt oder Rücksichten anderer Art, ist mir nicht bekannt. Soviel aber glaube ich berichten zu dürfen, dass die zwei Züricher Jahre aus verschiedenen Gründen zu den weniger glücklichen seines Lebens gehörten. Insbesondere war es ein langwieriges Augenleiden, welches ihn damals heimsuchte und für einige Zeit zwang, seiner gewohnten Thätigkeit gänzlich zu entsagen.

Für den Verfasser dieser Zeilen fällt in den Beginn der Züricher Periode die erste Bekanntschaft mit NÄGELI. Ich hatte eben begonnen, mich zur Promotionsprüfung vorzubereiten und war in botanischen Dingen, nachdem ich die Vorlesungen von A. DE CANDOLLE und THURY in Genf und von O. HEER in Zürich gehört, gerade kein Anfänger mehr. Zu Uebungen am Mikroskop hatte sich aber bis dahin keine Gelegenheit geboten. Als nun NÄGELI sein Practicum eröffnete, das ich regelmässig besuchte, war es nicht etwa seine Meisterschaft im Mikroskopiren, nicht der sichere Blick und die genaue Kenntniss der Dinge, was in erster Linie auf mich Eindruck machte, denn dies alles hatte ich erwartet; es war vielmehr die kritische Schärfe seines Verstandes, der weite Horizont und die kühle Ueberlegenheit seiner Logik, die mir im Gespräch über botanische Fragen von Tag zu Tag mehr, sieghaft und anregend zugleich, entgegen traten. Darin lag für mich auch der hauptsächlichste Reiz des täglichen Verkehrs und überdies ein wirksamer Sporn zur Vervollständigung meines eigenen Wissens.

Die Vorlesungen NÄGELI's, die ich ebenfalls hörte, waren klar und gut disponirt; in der Form des Vortrages lag aber durchaus nichts Bestechendes, und der Inhalt war für Anfänger theilweise wohl etwas zu hoch gehalten. Vorgerücktere merkten aber bald, dass seine Darstellung von derjenigen der Lehrbücher wesentlich abwich, hin und wieder von ganz anderen Gesichtspunkten ausging und andere Ziele verfolgte, dass überhaupt die ganze Verkettung der Erscheinungen in neuer Beleuchtung erschien.

Im Sommer 1857 erfolgte die Berufung nach München, wo NÄGELI endlich — er war jetzt 40 Jahre alt — seinen definitiven Wirkungskreis fand, dem er bis zu seinem Lebensende treu blieb. Ich folgte ihm dahin als Assistent. Wenige Tage nach der Uebersiedelung begann die regelmässige Arbeit am Mikroskop und zwar zunächst in der Privatwohnung NÄGELI's, da ein botanisches Institut noch nicht bestand. Später richteten wir uns in dem 1860 aufgeführten Neubau im botanischen Garten ein, welcher die grossen Gewächshäuser, das Staatsherbar und die sämmtlichen botanischen Sammlungen und Arbeitsräume umfasst.

Von den wissenschaftlichen Arbeiten, welche hier entstanden, seien an dieser Stelle bloss die wichtigsten mit kurzer Bezeichnung erwähnt, um der vollständigen Aufzählung, welche als Anhang beigegeben ist, nicht vorzugreifen. Es sind dies die Untersuchungen über den Verlauf der Blattspuren im Stengel, über Entstehung und Wachsthum der Wurzeln (mit H. LEITGEB), dann die Studien über das Verhalten der Zellhäute im polarisirten Licht, über die chemische Zusammensetzung der Stärkekörner und Zellmembranen, über die innere Structur der Membranen u. s. w.; ferner die auf die Descendenzlehre bezüglichen Mittheilungen über Bildung von Varietäten und Bastarden, über Verdrängung der Pflanzenformen durch ihre Mitbewerber, sowie das zusammenfassende grosse Werk: Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre; endlich die wieder auf einem ganz anderen Gebiete liegenden Arbeiten über die niederen Pilze, die Gährungserscheinungen und die Molecülvereinigungen. Auch an die systematische Bearbeitung der Hieracien (mit PETER) und an das von NÄGELI und mir gemeinsam herausgegebene „Mikroskop“ mag hier im Vorbeigehen noch erinnert werden.

Ueber die geistige Eigenart, wie sie in diesen und den früheren Schriften NÄGELI's sich offenbart, glaube ich hier einige Bemerkungen einschalten zu dürfen. Es ist vor allem ein strenger mathematischer Zug, der in den meisten derselben scharf hervortritt; ich meine das Bestreben, die Dinge nach Zahl und Maass und nach ihrer Lage im Raume so genau als möglich zu erforschen und darzustellen. Diesem Zuge begegnen wir schon in den bekannten Wachsthumsgeschichten verschiedener Florideen, dann der Laub- und Lebermoose etc., indem hier die Theilungsvorgänge in der Scheitelregion sozusagen auf eine algebraische Formel zurückgeführt sind. In noch höherem Grade kommt derselbe in dem Buche über die Stärkekörner zur Geltung, welches zahlreiche, durch Rechnung gewonnene Angaben über Quellungsgrösse, Wassergehalt u. dgl. und daneben mechanische Entwickelungen zur Beleuchtung der Spannungsverhältnisse und ihrer Folgen enthält. Eine rein mathematisch-optische Grundlage haben ferner die Untersuchungen über die Polarisationserscheinungen mikroskopischer Objecte, eine Arbeit, welche ich Schritt für Schritt verfolgen konnte, weil sie in meine Assistentenzeit fällt. Gerade hier, wo die Ausführungen der Rechnungen mir überlassen war, hat mich die NÄGELI'sche Art, immer neue und tiefer gehende Fragen zu stellen und dieselben mit mathematischer Schärfe zu formuliren, oft in Erstaunen gesetzt.

Aber auch in Fragen, welche der rechnerischen Behandlung weniger zugänglich zu sein schienen, wie z. B. die Verdrängung der Pflanzenformen durch ihre Mitbewerber, die Wirkung der Kreuzung zwischen verwandten Sippen, die Bewegung kleinster Körperchen u. dgl. sucht NÄGELI nach einem ziffermässig festgelegten Fundament und setzt hier seine kritischen Hebel an. Er berechnet die Grösse der Eiweissmicelle und der davon abhängigen Idioplasmakeime — und widerlegt damit die DARWIN'sche Pangenesis; er bestimmt den Betrag der Abänderung, welcher bei variirenden Individuen einer geschlossenen Gesellschaft bis zur 4. Generation erreicht wird, wenn die Paarung jeweilen unter denselben einfachen Voraussetzungen stattfindet, und kommt zu Ergebnissen, welche mit dem Selectionsprincip unvereinbar sind; er prüft die berühmte Weltformel von LAPLACE und findet, dass schon das Ansetzen derselben nicht bloss unmöglich, sondern undenkbar sei. Im Kleinen wie im Grossen ist es immer wieder dieser ausgesprochene mathematische Sinn, welcher in den Erwägungen und Beweisführungen NÄGELI's zum Ausdruck gelangt.

Ein zweiter hervorstechender Zug, der namentlich in den theoretischen Abschnitten seiner Veröffentlichungen um so bedeutsamer hervortritt, je genauer man dieselben studirt, liegt in der logischen Schärfe des Gedankenganges, gleichviel ob dieser bei der Zergliederung und Beleuchtung der Thatsachen verweilt oder die Zusammenfügung derselben zu einem grösseren Ganzen erstrebt. In dieser Hinsicht sei vor allem auf die Lehre vom Wachsthum durch Intussusception, auf die Micellartheorie, die Theorie der Gährung und die Kritik der DARWIN'schen Lehre von der natürlichen Zuchtwahl hingewiesen. Wer diese Arbeiten kennt und das Ineinandergreifen der Beobachtungen und Folgerungen in denselben, dieses feste Gefüge der logischen Architectur klar übersieht, der bedarf keiner weiteren Belege. Dabei steht die Frage, ob vielleicht berechtigte Einwände gegen einzelne Punkte dieser Theorie erhoben werden können, vollkommen ausser Betracht; ich möchte im Gegentheil hervorheben, dass auch diejenigen Deutungen, welche gegenwärtig nicht mehr als zutreffend zu erachten sind, wie z. B. die Zurückführung der Streifen und Schichten auf aneinandergereihte Parallelepipede von verschiedenem Wassergehalt, an Anschaulichkeit und innerer Geschlossenheit keineswegs hinter den andern zurückstehen. Sie sind durch neuhinzugekommene, früher unbekannte Beobachtungsthatsachen, nicht in Folge logischer Fehler, hinfällig geworden. Ebenso mögen die morphologischen Ansichten über den Aufbau des Pflanzenstockes, wie sie in der Abstammungslehre dargelegt sind, manche Bedenken einflössen — und solche sind auch bei mir vorhanden; aber sobald man die Praemissen gelten lässt, fühlt man doch immer wieder jene eigenartige logische Kraft des Gedankenganges, auf welche im Vorhergehenden hingewiesen wurde.

Noch ein dritter charakteristischer Zug, der schon frühzeitig in öffentlichen Vorträgen, aber mehr noch in der 1884 erschienenen Abstammungslehre zu Tage tritt, verdient hier eine kurze Besprechung: es ist die Neigung zu naturphilosophischer Speculation. Für NÄGELI war es ein Bedürfniss, alle endlichen, aber auch nur die endlichen Erscheinungen, sofern sie in den Bereich der sinnlichen Wahrnehmung fallen, mit seinem Geiste zu erfassen und nach naturwissenschaftlichen Grundsätzen harmonisch zu gliedern. Von der Ueberzeugung geleitet, dass es in der Natur keine trennende Kluft zwischen verschiedenen Gebieten giebt, dass auch „das geistige Leben nicht im Menschen oder im Thier als etwas principiell Neues beginnt, sondern dass die Elemente, aus denen es besteht, schon in der Pflanze und im Unorganischen vorhanden, aber nur viel einfacher combinirt sind“, gelangt er zu dem Satze, dass die Bedingungen des Erkennens für alle Erscheinungen ohne Ausnahme die gleichen sein müssen. Alles Endliche und Relative an den Dingen ist hiernach erkennbar, d. h. für die wissenschaftliche Forschung zugänglich. Das Absolute, Ewige, Göttliche dagegen bleibt für immer ein unlösbares Räthsel.

Im Gebiet des Endlichen versucht nun NÄGELI (Abstammungslehre, S. 683 ff.) vorzudringen bis zu den individuellen und untheilbaren

Theilchen der kleinsten bekannten Grössenordnung, den Ameren, und zu den Kräften, womit dieselben ausgestattet sind. Hierher gehört nach ihm auch die Isagität. Die Amere haben sich theilweise zu wägbaren Stoffen und zu chemischen Atomen zusammengeballt, anderen Theils in der ursprünglichen Zerstreuung erhalten, in welcher sie den Weltäther bilden. Auf dieser einheitlichen Grundlage ruhen die nun folgenden Vorstellungen und Ausführungen über das Zustandekommen der chemischen und physikalischen Erscheinungen (der chemischen Anziehung, der Elasticität etc.) und über die Möglichkeit eines Umschwunges in der entropischen Weltentwickelung, auf welche bereits in dem Vortrag über die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntniss hingewiesen wurde. Nach der einen Seite sollte gezeigt werden, dass die gewöhnliche Aethersphärentheorie, wonach die Abstossungen der Aetherhülle mit der Entfernung nicht im umgekehrten quadratischen Verhältniss, sondern nach dem einer höheren Potenz wirksam sind, nur eine empirische und bildliche, keine rationelle Bedeutung beanspruchen darf und folglich als unbefriedigend zu verwerfen ist; nach der anderen war es wichtig, das von CLAUSIUS begründete Gesetz der Entropie bezüglich seiner Anwendbarkeit auf das Universum zu prüfen. Ist es wirklich eine unabweisliche Folgerung, wie zuerst W. THOMSON annahm, dass das Weltall sich stetig einem Grenzzustand nähere, in welchem alle Energie in Wärme umgewandelt und alle Temperaturdifferenzen ausgeglichen wären? NÄGELI antwortet hierauf mit Nein. Unsere Kenntnisse seien sicherlich nicht ausreichend, um ein solches Gesetz in allgemeiner und absoluter Gültigkeit physikalisch zu begründen; die entropische Entwicklung könne durch Kräfte, die uns wegen der gegenwärtig geringen Wirkung verborgen bleiben, mit der Zeit eine umgekehrte Tendenz erhalten, welche im Gegensatz zur jetzigen Periode der positiven Entropie wiederum eine Zerstreuung des Stoffes und somit eine Verwandlung von Wärme in mechanische Energie herbeiführen würde. Es sei ferner zu erwägen, dass wenn die Entropie des Universums einem Maximum zustrebe und somit von einem Minimum ausgegangen sei, der ganze Entwicklungsprocess einen Anfang und ein Ende haben müsse. Das Ende sei der allgemeine Tod — was kommt nachher? und zum Anfange gelange man nur durch die Hypothese, dass in einer bis dahin unveränderlichen, ebenfalls todten Masse Bewegung begonnen habe, also durch Preisgebung des Causalgesetzes. Aus dieser Consequenz gehe klar hervor, dass die (positive) Entropie als allgemeine Erscheinung nicht gelten könne und zwar nicht einmal für die Endlichkeit, geschweige denn für die Ewigkeit.

Aber nicht bloss über die Kräfte und Gestaltungen chemisch-physikalischer Natur sucht NÄGELI Klarheit zu gewinnen, er unterwirft auch die Vorgänge der Geistesarbeit, insbesondere die vielumstrittene Frage, ob es auch Erkenntnisse a priori gebe, einer eingehenden Erörterung. Dabei stellt er sich mit aller Entschiedenheit auf die Seite derjenigen, welche entgegen der Autorität KANT's bestreiten, dass es überhaupt angeborene Ideen giebt. Alle Vorstellungen und alle Denkgesetze kommen nach ihm einzig und allein durch Erfahrung zu Stande, wobei allerdings zu betonen, dass unter Erfahrung in seinem Sinne jede Empfindung zu verstehen ist, die eine Erinnerung zurücklässt. — Ebenso entschieden wendet er sich gegen diejenigen Naturforscher, welche selbst dem Mineral und dem einzelnen Molecül Erinnerung und Erkenntniss zuschreiben, indem sie z. B. von der Essigsäure aussagen, dass sie von Kali in anderer Weise als von den Geschmackspapillen erkannt werde, und von dem Eisentheilchen, dass es den in der Nähe befindlichen Magneten erkenne. Es ist klar, dass wir es hier mit Erkenntnissen zu thun hätten, deren Form von der Beschaffenheit der erkennenden Substanz abhängig, ihr also gewissermassen angeboren wären, folglich wieder mit einer Art von Apriorität. Allein diese Betrachtungsweise leidet, wie NÄGELI mit Recht hervorhebt, an dem Grundfehler, dass sie die Eigenschaften des Ganzen dem Theil, des Zusammengesetzten dem Einfachen zuschreibt. Sie stellt in physiologischer Hinsicht Dinge zusammen, die nach der morphologischen Seite als unvergleichbar anerkannt sind. Niemand wird z. B. behaupten, dass das Eiweissmolecül in Bezug auf seinen inneren Bau ein Gehirn sei; aber eben deshalb darf man auch seine Verrichtungen mit denen des Gehirns nicht identificiren. Es ist ein Irrthum und zugleich ein Verstoss gegen den Sprachgebrauch, wenn man das Gemeinsame in den Functionen der Dinge im Erkennen, sei es auch ein formell verschiedenes Erkennen, gefunden zu haben glaubt; es liegt ganz nur in den dynamischen Beziehungen und den daraus hervorgehenden Bewegungen, welche letzteren in der leblosen Natur doch offenbar ganz anderer Natur sind, als die Vorgänge des Denkens bei den höheren und höchsten Lebewesen.

Die im Vorhergehenden kurz angedeuteten Charakterzüge, durch welche die Schriften NÄGELI's ihr eigenartiges Gepräge erhalten, kennzeichnen, wie mir scheint, die wissenschaftliche Persönlichkeit des Autors richtiger und schärfer, als ein noch so eingehender Hinweis auf den Umfang seiner Veröffentlichungen und auf die Verschiedenartigkeit der behandelten Themata dies zu thun vermöchte. Denn obschon die vorliegenden Leistungen auch nach dieser Seite sehr bemerkenswerth sind, so liegt doch nicht darin, sondern in der exacten Methode der Beobachtung und Combination, in der Schärfe der Analyse und der Folgerichtigkeit der Synthese die eigentliche Bedeutung NÄGELI's. An Arbeitskraft und Vielseitigkeit im Allgemeinen mögen unter Vorgängern und Zeitgenossen ihm Manche gleichkommen, an wissenschaftlicher Tiefe und Strenge gewiss nur Wenige. Er stellte an sich selbst die höchsten Anforderungen. So oft im Gange der

Untersuchung eine chemische oder physikalische Frage auftauchte, versäumte er nie, das entsprechende Gebiet zu studiren und dabei nicht oss Lehrbücher, sondern auch fachwissenschaftliche Originalabhandlungen zu benutzen. Eine tüchtige mathematisch-physikalische Vorbildung machte es ihm leicht, sich beispielsweise ganz speciell in die Lehre von der Doppelbrechung, der Capillarität, den Wärmetönungen etc. hineinzuarbeiten und hierdurch für die Beurtheilung einschlägiger Fragen die nöthige Sicherheit und vor allem eine feste Grundlage zu gewinnen. Solche Studien waren für ihn ein Bedürfniss, sie gehörten durchaus zur exactwissenschaftlichen Methode, wie er sie verstand, und wenn Andere es damit allzu leicht nahmen, so hielt er mit seiner Kritik nicht zurück.

In dieser Hinsicht war NÄGELI auch seinen Schülern gegenüber streng, für Anfänger vielleicht zu streng. Wer nicht bereits eine gewisse Reife und Selbständigkeit erlangt hatte, fand in ihm, wie mir schien, nicht immer den richtigen Lehrer; denn die unerbittliche Kritik, die er an verfehlten Zeichnungen und schiefen Auffassungen übte, wirkte zuweilen geradezu entmuthigend, und ich erinnere mich noch lebhaft an Fälle, die mir Veranlassung boten, ein so heruntergestimmtes Practicantengemüth wieder aufzurichten, obschon ich dazu keinen Auftrag hatte. Aber um so anregender war diese kritische Strenge für diejenigen, welche bereits auf eigenen Füssen standen und ihre Anschauungen mit einigem Geschick zu vertheidigen wussten. Eine gewandte Opposition wirkte auslösend, wie ein Reiz, auf die Gedankenfülle des Meisters, und es entspann sich dann manch lebhaftes Zwiegespräch, das nicht selten in eine förmliche Disputation überging. In der Regel trug natürlich die grössere Sachkenntniss und die geistige Ueberlegenheit NÄGELI's den Sieg davon, aber der Gegner erfreute sich dabei eines bleibenden Gewinns.

Die Art und Weise, wie NÄGELI solche Discussionen einleitete und durchführte, hatte für mich nicht selten eine taktisch interessante Seite. Meist veranlasste er nämlich den Opponenten, seine Ansicht durch Zeichnungen in grossem Maassstab zu veranschaulichen; dann stellte sich weit öfter, als ich erwartet hatte, heraus, dass die fragliche Ansicht noch unreif, d. h. nicht klar genug gedacht war, um sie graphisch darstellen zu können, oder sie entsprach zwar in dieser Hinsicht allen Anforderungen, aber einzelne Punkte waren mit bekannten Thatsachen in grellem Widerspruch und darum unhaltbar. In beiden Fällen fühlte sich der Opponent bald etwas unsicher auf dem Standpunkte, den er eingenommen, und gab nach einigem Geplänkel den Widerstand auf.

Uebrigens war die Zahl der Schüler, welche die Botanik fachmännisch betrieben, keineswegs gross. Soweit ich dieselben übersehe, ist aus der ersten Züricher Periode nur FISCHER (Bern) zu nennen. In die Freiburger Jahre fallen CRAMER und WARTMANN, von denen der letztere noch in Zürich neben mir arbeitete. In München fanden sich zu meiner Zeit ein: FUISTING, LORENTZ, LEITGEB, KNY und REESS; später kamen noch hinzu: DODEL, PRANTL, JUL. KLEIN, WESTERMAIER, BREFELD, VELTEN, DINGLER, PETER und WEISS. Als Nägelianer im strengeren Sinne können freilich auch von den hier Genannten nur Wenige gelten. Von Nichtbotanikern sind ferner zu nennen der eigene Sohn WALTER NÄGELI, dem wir die bekannten werthvollen „Beiträge zur Kenntniss der Stärkegruppe“ zu verdanken haben, und der Bacteriologe Dr. med. H. BUCHNER.

Die Arbeiten dieser Schüler beziehen sich vorwiegend auf Gebiete, in welchen NÄGELI selbst schöpferisch thätig gewesen, und tragen zum Theil den unverkennbaren Stempel seiner Schule. Sie umfassen aber nicht alle Richtungen der NÄGELI'schen Forschung. So ist z. B. die Theorie der Gährung, die Abstammungslehre und die Bastardbildung im Pflanzenreiche von keinem der Schüler aufgenommen und weiter gefördert worden. Dagegen hat ein anderes, von den übrigen weit abliegendes Specialgebiet, die Systematik der Hieracien, in Prof. PETER einen eifrigen Bearbeiter gefunden, welcher mit den Anschauungen des Lehrers wohl vertraut und deshalb wie kein zweiter berufen ist, dieselben im Einzelnen darzulegen und auch für andere Formenkreise zur Geltung zu bringen.

Es ist bemerkenswerth, dass NÄGELI, wie man man wohl behaupten darf, diesem engumgrenzten Specialgebiet eine grössere Summe von Zeit und Arbeit zugewandt hat, als irgend einem andern. Seit dem Beginn der sechziger Jahre verlor er thatsächlich die Hieracienfrage nicht aus dem Auge, sondern kehrte von Zeit zu Zeit immer wieder zu ihr zurück. Bald beschäftigte er sich mit der Vergleichung eingesandter oder in seinem Auftrage gesammelter Herbarexemplare, bestimmte oder identificirte dieselben mit schon bekannten und ordnete die Namen und Synonyme in sein System ein; bald beobachtete er seine Culturen im Münchener Garten und die daselbst auftretenden Bastarde; ausserdem benutzte er die Ferien zu Excursionen in die Alpen, um die hier vorkommenden Formen lebend zu untersuchen etc., kurz, es steckt eine Riesenarbeit in diesen durch Jahrzehnte fortgesetzten Studien, welche bekanntlich neben den speciell-systematischen auch wichtige allgemeine Ergebnisse geliefert haben.

Will man die Resultate der NÄGELI'schen Untersuchungen nach ihrer Bedeutung sichten und nur diejenigen besonders hervorheben, welche nicht bloss zur Bereicherung unserer Kenntnisse auf bekannten Gebieten beigetragen, sondern wesentlich neue Auffassungen begründet oder der Forschung neue Ziele gesteckt haben, so dürfte in erster Linie die Lehre vom Wachsthum der Membranen und Stärkekörner durch Intussusception und die damit zusammenhängende Micellartheorie, dann die Entwickelungsgeschichte der Organe und Gewebe mit Rücksicht auf Zelltheilung und Zellstreckung (Segmentirung der Scheitelzelle etc.), ferner die Abstammungslehre und die darin enthaltene Kritik des DARWIN'schen Selectionsprincips, endlich die Zurückführung der Gährung auf moleculare Bewegungen und das Eingreifen in die Bacterienfrage namhaft zu machen sein.

Da die hier angedeuteten Auffassungen und Darlegungen zum Theil noch bestritten sind, so sei es mir gestattet, das im Vorstehenden ausgesprochene Urtheil in folgenden Sätzen etwas näher zu präcisiren.

1. Die wiederholte Neubildung von Membranlamellen vom Primordialschlauch aus, die für eine Reihe von Fällen unzweifelhaft festgestellt ist, steht mit dem Intussusceptionswachsthum nicht im Widerspruch. Denn erstens kann eine Aufeinanderlagerung fertiger Lamellen von messbarer Dicke nicht eigentlich als Wachsthum und darum auch nicht als Appositionswachsthum bezeichnet werden, und zweitens ist es eine unbestrittene Thatsache, dass in allen Fällen, die genauer untersucht sind[1]), jede einzelne dieser Lamellen nachträglich innere Differenzirungen erfährt und dabei häufig auch mehr oder minder, ja oft sehr erheblich in die Dicke wächst. Hier liegt also zweifellos Intussusception vor, und da das Gegentheil, eine wirkliche Apposition kleinster Theilchen (wie bei Krystallen) nirgends nachgewiesen, so halte ich die in Rede stehende NÄGELI'sche Lehre im Princip für wohlbegründet.

2. Mit dieser Lehre in engem Zusammenhange steht die Micellartheorie. Da ich indess für die Berechtigung derselben in neuerer Zeit wiederholt einzutreten veranlasst war, so glaube ich an dieser Stelle einer weiteren Begründung überhoben zu sein. Ebenso bedürfen die entwickelungsgeschichtlichen Arbeiten, welche für das genaue Studium des Aufbaues der Organe grundlegend waren, keiner besonderen Würdigung, da ihre Bedeutung in weiten Kreisen anerkannt ist. Wenn man auch zugiebt, dass die Ziele, welche NÄGELI selbst vorschwebten, für die Phanerogamen nicht naturgemäss und darum nicht erreichbar sind, so haben dafür die auf Algen, Muscineen und Gefässkryptogamen bezüglichen Wachsthumsgeschichten wichtige und bleibende Ergebnisse geliefert.

3. Bezüglich der Abstammungslehre lege ich hier namentlich auf diejenigen Thatsachen und Erörterungen Gewicht, welche die Tragweite der natürlichen Auswahl betreffen, und zwar aus dem Grunde, weil sie meines Erachtens den zwingenden Beweis erbringen, dass die DARWIN'sche Selectionstheorie für die Entstehung neuer Formen keine befriedigende Lösung gewährt.

---

1) Ich stütze mich hierbei auf die Untersuchungen von CORRENS, KRABBE u. a., sowie auf eigene Beobachtungen.

4. Was sodann die Theorie der Gährung anbelangt, so bietet sie jedenfalls einen beachtenswerthen und scharfsinnig durchgeführten Versuch, im Gegensatz zu den bisherigen Auffassungen die molecularen Bewegungen als wirksames Agens hinzustellen.

5. Ueber das Eingreifen NÄGELI's in die Bacterienfrage scheinen die Ansichten noch wenig abgeklärt zu sein, denn gerade über diesen Punkt enthielten die in jüngster Zeit erschienenen Nachrufe zum Theil Aeusserungen, deren Einseitigkeit jedem auch nur einigermassen Eingeweihten auffallen musste.

Es ist hier vor allem zu betonen, dass NÄGELI der Erste war, welcher neben der morphologischen auch die physikalische Seite des Infectionsprocesses in Betracht gezogen und in dieser Richtung anregend und erfolgreich gewirkt hat. Für botanische Kreise, welche mit den neueren Forschungen auf dem Gebiete der Bacteriologie nicht näher vertraut sind, dürfte es einiges Interesse gewähren, hierüber das Urtheil eines Fachmannes, des obenerwähnten Dr. med. H. BUCHNER, zu vernehmen. Derselbe spricht sich in der Münchener Med. Wochenschrift (1891, No. 25 u. 26) folgendermassen aus: „NÄGELI legte sich zum ersten Male die Frage vor, warum ein inficirter Organismus nicht jedesmal erliegt, nachdem doch die Vermehrungsfähigkeit der Spaltpilze eine unbegrenzte ist. Er kam zu der Erkenntniss, dass die Theile des Organismus dem Infectionserreger gegenüber einen gewissen, in verschiedenen Fällen verschiedenen Widerstand entgegensetzen, er bezeichnete das Verhältniss als einen „Concurrenzkampf“ zwischen den inficirenden Pilzen und den Lebenskräften. . . . . . Auf den Reiz, den die Vegetation der Spaltpilze im menschlichen Organismus hervorruft, folgt nach ihm eine Reaction, welche die normale chemische Beschaffenheit der Säfte wieder herzustellen sucht. Das waren in der That grundlegende Ideen für eine Theorie der Infectionskrankheiten, deren innere Berechtigung grösstentheils durch die seitdem erfolgten thatsächlichen Ermittelungen glänzend erwiesen wurde.“

An einer anderen Stelle sagt derselbe Autor: „Zwar ist es unbestreitbar, dass NÄGELI's theoretische Ideen bezüglich der Speciesfrage bei den Spaltpilzen, die er übrigens selbst nur als Hypothesen bezeichnete, über das richtige Ziel hinausgingen; anderseits aber lässt sich ebenfalls nicht leugnen, dass NÄGELI gerade in Bezug auf physiologische Fragen sehr wichtige Dinge und Verhältnisse mit Klarheit voraussah. Dahin gehört namentlich eben jene Veränderlichkeit der Virulenz, die zuerst in seinem Laboratorium beim Milzbrandbacillus nachgewiesen wurde, während sie PASTEUR zwei Jahre später bei der Hühnercholera entdeckt und zu seinen später so wichtig gewordenen Schutzimpfungen verwerthet hat. Die Bedeutung dieser Thatsachen glaubte man lange Zeit, unter dem Eindrucke von KOCH's Widerspruch, auf Einzelfälle beschränken zu müssen. Erst die zahlreicheren Erfahrungen, zu denen fast jeder der neuentdeckten Krankheitserreger Anlass gab, in Verbindung mit der tiefer gewordenen physiologisch-pathologischen Auffassung, wie sie durch die Arbeiten von BAUMGARTEN RIBBERT u. A. ihren Ausdruck erhielt, liessen die universelle Wichtigkeit dieser Verhältnisse in ihrer vollen Klarheit hervortreten.“

Ueber die menschliche Seite NÄGELI's kann ich mich kurz fassen. Er gehörte zu den Stillen im Lande, welche genügsam und besonnen ihre eigenen Wege gehen. Sein Gesundheitszusand nöthigte ihn, eine strenge Diät zu beobachten und geistige Getränke zeitweise gänzlich zu meiden. Am wohlsten fühlte er sich immer in der frischen Luft der Berge, die er regelmässig in den Herbstferien aufsuchte. Hier war er oft recht heiter gestimmt, auf Excursionen ausdauernd, ein fleissiger Sammler und guter Bergsteiger. Aber auch zu Hause hatte er trotz der von Zeit zu Zeit wiederkehrenden Schlaflosigkeit seine guten Wochen und Monate, in denen er ungestört arbeiten konnte. Dann war er auch im persönlichen Verkehr munter und mittheilsam und seine ausgesprochene Neigung, unter Bekannten die verschiedensten Fragen zu discutiren, kam unverkümmert zur Geltung.

In den letzten Jahren war er wiederholt und Monate lang so angegriffen, dass er seine Vorlesungen aussetzen musste. Den Winter 1890/91 brachte er in Italien zu, um bei der Milde des dortigen Klimas den Aufenthalt im Freien, der sich immer als wohlthuend erwiesen hatte, nicht ganz entbehren zu müssen. Es trat jedoch keine wesentliche Besserung ein. Zur Zeit der Rückkehr nach München, im April 1891, war er zwar geistig frischer als vorher, aber körperlich schwach. Eine Erkältung, die er sich wahrscheinlich Abends in seinem Garten zugezogen, nahm rasch einen bedrohlichen Charakter an; es stellte sich Erbrechen und Durchfall ein, die Kräfte nahmen zusehends ab, und schon am zweiten Tage nach diesem plötzlichen Anfall, Sonntag den 10. Mai, Nachmittags 2 Uhr, kam unerwartet die Todesstunde. Die Leiche wurde am Montag, dem Wunsche des Verstorbenen gemäss, nach Zürich zur Feuerbestattung übergeführt. Diese fand am Mittwoch den 13. im dortigen Crematorium ohne alles Gepränge, jedoch in Gegenwart einer kleinen Zahl von Verwandten und Freunden statt. Herr Professor CRAMER widmete seinem früheren Lehrer, bevor die Versammelten sich trennten, noch einen kurzen Nachruf. Damit schloss die Feierlichkeit.

Verzeichniss der gedruckten Schriften Nägeli's[1]).

Die Cirsien der Schweiz. 1840. 4. 7 Taf. (Neue Denkschriften d. allg. schweiz. Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften.)

Zur Entwickelungsgeschichte des Pollens bei den Phanerogamen. Zürich 1842. 8. 3 Taf.

Botanische Beiträge. 1842. 3 Taf. (in der Linnaea).

Zeitschrift für wissenschaftliche Botanik von SCHLEIDEN und NÄGELI. 1844—1847. 8.

Heft I. (1844): Ueber die gegenwärtige Aufgabe der Naturgeschichte, insbesondere der Botanik. I. — Zellenkerne, Zellenbildung und Zellenwachsthum bei den Pflanzen. 2 Taf. — Caulerpa prolifera Ag. 1 Taf. — Bewegliche Spiralfaden (Samenfaden?) an Farren. 1 Taf.

Heft II. (1845): Ueber die gegenwärtige Aufgabe der Naturgeschichte, insbesondere der Botanik. II. — Ueber einige Arten der Gattung Hieracium. — Wachsthumsgeschichte von Delesseria Hypoglossum. 1 Taf. — Wachsthumsgeschichte der Laub- und Lebermoose. 3 Taf.

Heft III und IV. (1847): Zellenkerne, Zellenbildung und Zellenwachsthum bei den Pflanzen. 2 Taf. — Bläschenförmige Gebilde im Inhalte der Pflanzenzelle. 1 Taf. — Ueber das Wachsthum des Gefässstammes. 1 Taf. — Ueber das Wachsthum und den Begriff des Blattes. 1 Taf. — Ueber die Fortpflanzung der Rhizocarpeen. — Polysiphonia. 2 Taf. — Herposiphonia. 1 Taf. — Kritik von RÖPER, Zur Flora Mecklenburgs. II. — Kritik von METTENIUS, Beiträge zur Kenntniss der Rhizocarpeen. — Kritik von UNGER, Ueber merismatische Zellenbildung bei der Entwickelung des Pollens. —

Dispositio specierum generis Cirsii in KOCH Synopsis florae germanicae et helveticae. 1845.

Die neuern Algensysteme und Versuch zur Begründung eines eigenen Systems der Algen und Florideen. Zürich 1847. 4. 10 Taf.

„Botanische Zeitung“ von 1849: Zwei Bemerkungen über die von WIGAND und AGARDH gemachten Ausstellungen, betreffend meine Versetzung der Florideen von den Algen zu den Geschlechtspflanzen.

Gattungen einzelliger Algen, physiologisch und systematisch bearbeitet. Zürich 1849. 4. 8 Taf.

Im „Mikroskopischen Institut“ von Menzel u. C. 1852: Ueber den inneren Bau der Pflanzen. 1 Taf.

Systemat. Uebersicht der Erscheinungen im Pflanzenreich. Freiburg 1853. 4.

Pflanzenphysiol. Untersuchungen von NÄGELI und CRAMER. Zürich.

---

1) Aus dem Almanach der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften für das Jahr 1884.

4. I. Heft (1855): Primordialschlauch. 3 Taf. — Diosmose der Pflanzenzelle. — Bildung der Schwärmsporen bei Stigeoclonium insigne Nägeli. 1 Taf. — Die Glitschbewegung, eine besondere Art der periodischen Bewegung des Inhaltes in Pflanzenzellen. — Wachsthumsgeschichte von Pterothamnion plumula und floccosum. 3 Taf. — Wachsthumsgeschichte von Hypoglossum Leprieurii (Mont). 1 Taf. — Entstehung und Wachsthum des Sphagnumblattes. 2 Taf. — Wachsthumsgeschichte des Blattes von Aralia spinosa Lin. 4 Taf.

Die Individualität in der Natur mit vorzüglicher Berücksichtigung des Pflanzenreiches. Zürich 1856. 8. (Oeffentl. Vortrag.)

Die Stärkekörner, morphologische, physiologische, chemisch-physikaliche u. systematisch-botanische Monographie. Zürich 1858, 4. 16 Taf. In „Pflanzenphysiol. Untersuchungen.“ Bd. II.

Beiträge zur wissenschaftl. Botanik. Leipzig. gr. 8. I. Heft (1858): Das Wachsthum des Stammes und der Wurzel bei den Gefässcryptogamen und die Anordnung der Gefässstränge im Stengel. 19 Taf.

II. Heft (1860): Die Bewegung im Pflanzenreiche (zwei öffentl. Vorträge). — Rechts und Links. — Ortsbewegungen der Pflanzenzellen und ihrer Theile (Strömungen). 1 Taf. — Ueber das angebliche Vorkommen gelöster oder formloser Stärke bei Ornithogalum.

III. Heft (1863): Die Anwendung des Polarisationsmikroskops auf die Untersuchung der organischen Elementartheile. 7. Taf.

IV. Heft (1868): Dickenwachsthum des Stengels und Anordnung der Gefässstränge bei den Sapindaceen. — Entstehung und Wachsthum der Wurzeln (mit H. LEITGEB).

Ueber das Stärkemehl. Westermanns Monatshefte. 1861. (Oeffent. Vortrag.)

Das Mikroskop von NÄGELI und SCHWENDENER. I. Th. Theorie des Mikroskops und der mikroskopischen Wahrnehmung. II. Theil. Die Anwendung des Mikroskops. Leipzig 1865 und 1867. gr. 8.

Entstehung und Begriff der naturhistor. Art. Rede am 28. März 1865. München, Akademie.

In den Sitzungsberichten der k. b. Akademie.

1861, I. Ueber die Siebröhren von Cucurbita. 2 Taf. — Ueber die Verdunstung an der durch Korksubstanz geschützten Oberfläche von lebenden und von todten Pflanzentheilen. — Ueber die Wirkung des Frostes auf die Pflanzenzellen. — Beitrag zur Morphologie und Systematik der Ceramiaceae. 1 Taf.

1862, I. Die Anwendung des Polarisationsapparates auf die Untersuchung der vegetabilischen Elementartheile. — Sphaerocrystalle in Acetabularia. 1 Taf. — Doppelbrechende Kugeln in der Schale des Apfels. — Ueber die aus Proteinsubstanzen bestehenden Crystalloide in der Paranuss. 2 Taf. — Farbcrystalloide bei den

Pflanzen. — Die Reaction von Jod auf Stärkekörner und Zellmembranen.

1863, II. Die Reaction von Jod auf Stärkekörner und Zellmembranen. Fortsetzung und Schluss. — Ueber die chemische Zusammensetzung der Stärkekörner und Zellmembranen. — Ueber die chemische Verschiedenheit der Stärkekörner. — Ueber die ungleiche Vertheilung gelöster Stoffe in dem Wassertropfen eines mikroskopischen Präparates.

1864, II. Ueber den inneren Bau der vegetabilischen Zellmembranen. 2 Taf. — Zweiter Vortrag. 3 Taf.

1865, II. Ueber den Einfluss der äusseren Verhältnisse auf die Varietätenbildung im Pflanzenreiche. — Ueber die Bedingungen des Vorkommens von Arten und Varietäten innerhalb ihres Verbreitungsbezirkes. — Die Bastardbildung im Pflanzenreiche.

1866, I. Ueber die abgeleiteten Pflanzenbastarde. — Die Theorie der Bastardbildung. — Die Zwischenformen zwischen den Pflanzenarten. — Die systematische Behandlung der Hieracien rücksichtlich der Mittelformen. — Versuche, betr. die Capillarwirkungen bei vermindertem Luftdrucke. — Synonymie und Literatur der Hieracien. — Die Theorie der Capillarität.

1866, II. Ueber die Innovation bei den Hieracien und ihre systematische Bedeutung. — Ueber die Entstehung und das Wachsthum der Wurzeln bei den Gefässcryptogamen.

1866, I. Die Piloselloiden als Gattungssection und ihre systematischen Merkmale. — Die Piloselliformia.

1868, I. Ueber selbstbeobachtete Gesichtserscheinungen.

1873. Das gesellschaftliche Entstehen neuer Species.

1874. Verdrängung der Pflanzenformen durch ihre Mitbewerber.

1878. Die chemische Zusammensetzung der Hefe.

1879. Ueber die Fettbildung bei den niederen Pilzen.

1880. Ueber die Bewegungen kleinster Körperchen. — Ueber Wärmetönungen bei Fermentwirkungen. — Ernährung der niederen Pilze durch Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen. — Ernährung der niederen Pilze durch Mineralstoffe.

1881. Ueber das Wachsthum der Stärkekörner durch Intussusception.

Eine wissenschaftliche Aufgabe für die Alpenclubs. Zeitschrift des Deutschen Alpenvereins. 1870.

Ueber Pflanzencultur im Hochgebirge. Eine neue Aufgabe für Alpenfreunde. Zeitschrift des d. u. ö. Alpenvereins 1875.

Vorläufige Sätze über die niederen Pilze etc., ausgesprochen in Vorträgen in der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie, Januar bis März 1877. München, Knorr und Hirth.

Die niederen Pilze und ihre Beziehungen zu den Infectionskrank-

heiten und der Gesundheitspflege. München, R. Oldenbourg 1877.
Das Mikroskop, Theorie und Anwendung desselben von C. NÄGELI und S. SCHWENDENER. Zweite verbesserte Auflage. Leipzig, Engelmann 1877.
Die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntniss. Vortrag in der 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München 1877. Im Tageblatt, und abgedruckt in mehreren Zeitschriften. — Englische Uebersetzung: The limits of natural knowledge in der Zeitschrift Nature 1877, N. 416 und 417. — Französische Uebersetzung: Les bornes de la science in der Revue scientifique 1878.
Theorie der Gährung. Ein Beitrag zur Molecular-Physiologie. Abh. XIII, 2 1879, und bei R. Oldenbourg, München 1879.
Untersuchungen über niedere Pilze aus dem Pflanzenphysiologischen Institut in München. R. Oldenbourg 1882.
Ueber Gährung ausserhalb der Hefenzellen. Zeitschr. für Biologie 1882.
Der Uebergang von Spaltpilzen in die Luft von C. NÄGELI und H. BUCHNER. Centralblatt für die medicin. Wissenschaften 1882.
Mechanisch-physiolog. Theorie der Abstammungslehre. Mit einem Anhang: 1. Die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntniss. 2. Kräfte und Gestaltungen im molecularen Gebiet. München, R. Oldenbourg, 1884.

Mittheilungen.

I. J. B. de Toni und Julius Paoletti: Beitrag zur Kenntniss des anatomischen Baues von Nicotiana Tabacum L.

Mit Tafel XI—XII.

Eingegangen am 8. September 1891.

Nicotiana Tabacum L. ist, wie bekannt, eine im wilden Zustande einjährige Solanacee, als deren Vaterland Amerika zu betrachten ist, von welchem Lande sie um das Jahr 1560 nach Europa von GONZALES HERNANDES (1559) und NICOT (1560) gebracht wurde.

Ihr Stengel kann unter normalen Verhältnissen die Höhe von $1^1/_2$ bis 2 *m* erreichen, die Blätter sind wechselständig, ganzrandig und in Folge der Drüsenhaare an der Oberfläche mehr oder weniger klebrig; die Blüthen sind in Rispen vereinigt, mit einem glockenförmigen, fünfspaltigen und bleibenden Kelche und einer trichterförmigen, rosenfarbigen, fünfspaltigen und gefaltenen Blumenkrone versehen; die Röhre der Blumenkrone ist meist länger als der Kelch. Was die Geschlechtsorgane anbelangt, so besteht das Androeceum aus 5 auswärts gebogenen Staubgefässen, das Gynaeceum aus einem gewöhnlich zweifächerigen Fruchtknoten; der letztere trägt einen fadenförmigen Griffel mit einer verbreiterten, fast zweilappigen oder ausgerandeten Narbe. Die Frucht ist eine zwei-, selten vierfächerige, ausserordentlich zahlreiche und kleine, braune Samen enthaltende Kapsel, welche zur Reifezeit an der Spitze aufspringt. Die Resultate unserer Untersuchungen, die wir in diesem Beitrag an's Licht treten lassen, beziehen und beschränken sich zwar auf die obenerwähnte, wichtige *Nicotiana*-Art, obwohl der anatomische Bau von *Nicotiana Tabacum* L. mit jenen der meisten Arten derselben Gattung übereinstimmt.

Wurzel.

Das Urmeristem der Wurzelspitze lässt, wie übrigens bei der Mehrzahl der Dicotylenwurzeln[1]), die Unterscheidung dreier Histogene zu, dessen Dermatogen sich nach der Spitze hin in eine zwei- oder dreischichtige, aus dünnwandigen, farblosen Zellen bestehende Wurzelhaube spaltet, während die innerste Lage als Protoderm aufzufassen ist. Die aus dem Periblem und Plerom entstehenden Zellen sind im Vegetationskegel periklinenartig geordnet; die ersten Spuren der Leitbündel zeigen sich erst ziemlich entfernt von der Wurzelspitze und gehören zu dem diarchen Typus[2]), da sie auf einem Querschnitte zwei in dem Mittelpunkte zusammenfliessende Hadromplatten zeigen.

Beide letzteren bestehen nur aus Ring- und Spiralgefässen und alterniren mit zwei Leptomsträngen, welche wenige enge (8—12 μ breite) von Cambiformzellen umgebene Siebröhren erkennen lassen. Ausserhalb des ganzen, von einem einschichtigen Pericambium umschlossenen Centralcylinders liegt das Rindenparenchym, dessen innere Elemente nur concentrisch, dessen äussere auch radial geordnet sind; dann folgt die äusserste, sich hinter der Wurzelspitze an eine beschränkte Zone haltende Zellschicht, welche in physiologischem Sinne dem Absorptionssystem zuzuschreiben ist. Sie zeichnet sich anatomisch vor der Epidermis durch die Ausbildung der Wurzelhaare aus, die, wie aus Taf. XI. Fig. 2 ersichtlich, ihrer Form nach auf den normalen Typus der anderen Pflanzenwurzeln hinweisen.

Bei weiterem Wachsthum erfüllt die Wurzel eine andere, d. h. die mechanische Function; in der That bildet sich zunächst ein Folgemeristem, das eine ausserhalb der Hadromplatten und innerhalb der

---

[1]) J. von Hanstein, Die Scheitelzellgruppe im Vegetationspunkte der Phanerogamen. Bonn 1868.

[2]) A. de Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane, p. 351. Leipzig 1887.

Leptomstränge liegende Zone erzeugt, aus welcher Xylem nach innen und Phloëm nach aussen entstehen. Das Xylem zeigt gegen die Wurzelaxe Ring- und Spiralgefässe (8—9 μ breit) und nach aussen behöft-getüpfelte und Leitergefässe (12 bis 24 μ breit); zwischen diesen letzteren Elementen finden sich einige getüpfelte Holzzellen (150 μ lang, 18—24 μ breit) und auch bastartige Holzfasern (460—550 μ lang, 18 bis 22 μ lang).

Die Gesammtmasse des Rindenparenchyms verkorkt sehr schnell, so dass seine innerste Schicht d. h. die Schutzscheide als Phellogen aufzufassen ist.

Die Bildung der seitlichen Wurzeln geschieht aus vier Zellgruppen, die nicht aus dem Pericambium herrühren, sondern innerhalb desselben und zwar zwischen einer primären Hadromplatte und einem primären Leptomstrange liegen, und deshalb sind die seitlichen Wurzeln tetrastich¹) und nicht wie CLOS²) meinte, pentastich geordnet.

Stengel.

Auch hier haben wir eine primäre und eine secundäre Formation zu betrachten. Die Leitbündel besitzen anfangs nur Spiral- und Ringgefässe (9 bis 12 μ breit) und nach aussen behöft-getüpfelte und Leitergefässe (bis 60 μ breit), dann giebt es auch getüpfelte Holzzellen (von derselben Grösse, wie bei der Wurzel) und bastartige Fasern (gleich jenen der Wurzel). An der Basis des Stengels fehlt das Mark, wie in der Wurzel, völlig; dasselbe erscheint erst im oberen Theile und erweitert sich nach und nach, so dass das ganze Xylem auf dem Querschnitte eine ringförmige Gestalt zeigt. Seine Elemente sind radial gereiht.

Was sehr wichtig scheint, ist die Ausbildung des Phloëms. Das Leitbündel des *Nicotiana*-Stengels ist in der That bicollateral, wie es schon DE BARY³) erklärt hat. Ausser dem ringsum normal entwickelten Leptom bilden sich in dem Marke mehrere Leptombündel, die nicht, wie GÉRARD⁴) behauptete, von dem äusseren Leptom, sondern wirklich, wie LAMOUNETTE⁵) meint, unabhängig in dem Markparenchym entstehen.

Wenn das Wachsthum des Stengels abgeschlossen ist, so sind einige besondere Bildungen zu bemerken, welche dem mechanischen System

---

1) Ph. van Tieghem et H. Douliot, Recherches comparatives sur l'origine des membres endogènes dans les plantes vasculaires. Ann. sc. nat., Botanique, 1888, p. 237.

2) Clos, Ébauche de la Rhizotaxie, p. 32. Paris 1848.

3) A. de Bary, l. c., p. 351.

4) R. Gérard, Recherches sur le passage de la racine à la tige. Ann. sc. nat., Botanique, 1881, p. 279—430.

5) B. Lamounette, Recherches sur l'origine du liber interne. Ann. sc. nat., Botanique, 1890, p. 211.

im Sinne SCHWENDENER's zuzuschreiben sind; das Mark verschwindet fast gänzlich; die innersten, persistirenden Siebtheile werden aussen von dem Xylem, innen von den zurückbleibenden Markzellen, deren gegen die Höhle gelegene Wände sich stark verdickt haben, geschützt und gestützt. Das Rindenparenchym verkorkt nicht; der äusserste Theil desselben wird zu Collenchym, der innere theils zu Collenchym, theils zu Sklerenchym, und diese schützen in gleicher Weise das äusserste Leptom.

Blätter.

Die primäre oder Hauptrippe zeigt einen nierenförmigen Bogen (Arcus), welcher mit der concaven Seite nach oben gerichtet ist und aus xylematischen radial gereihten Elementen, wie in dem Stengel, besteht. Secundäre Elemente fehlen ganz. Während im Allgemeinen das Phloëm allein auf die untere Bogenseite beschränkt ist, haben wir in *Nicotiana* einen geschlossenen Phloëmring gefunden d. h. der Bogen wird unmittelbar von einer Leptomzone ganz umgeben; der obere Theil desselben scheint natürlich in Beziehung mit dem markständigen Leptom des Stengels zu stehen. Der Leptomring ist ebenfalls von einigen Schichten grosser, dünnwandiger, bis 60 μ breiter Zellen umfasst, welche mit zahlreichen, äusserst kleinen (ca. 2,5 μ) tetraëdrischen Kryställchen von oxalsaurem Kalk erfüllt und deswegen als Krystallschläuche zu betrachten sind[1]). Diese Kryställchen sind auch in dem Mesophyll nicht selten.

Das Rindenparenchym besteht aus collenchymatischen Zellen, deren Lumen beinahe 30—50 μ Durchmesser erreichen kann; die Intercellularräume sind in der Regel dreieckig oder in Folge des Zusammenfliessens zweier Räume fast viereckig. Endlich zeigen die Epidermiszellen, welche bis 15 μ breit sind, ihre inneren und äusseren Wände stark verdickt und cuticularisirt; die seitlichen Wände sind im Gegentheil verdünnt. Das Mesophyll ist aus einem einschichtigen kurzzelligen Pallisadengewebe und aus einem mit sehr grossen Lücken versehenen Schwammparenchym gebildet. Die Epidermiszellen sind ein wenig unregelmässig, fast isodiametrisch und wachsen hie und da zu ziemlich langen, theils einfachen, theils drüsenführenden Haaren aus. Die Spaltöffnungen sind nach dem gewöhnlichen Typus gestaltet.[2])

Blüthen.

Die Structur des Blüthenstieles gleicht derjenigen des ausgebildeten Stengels, nur behält das Xylem immer seine primäre Structur. Das

---

1) Vergl. F. G. KOHL, Anatomisch-physiologische Untersuchung der Kalksalze und Kieselsäure in der Pflanze. Mit 8 Taf. Marburg, 1889. G. ARCANGELI, Sulla polvere cristallina e sulle druse d'ossalato calcico. Nuovo Giorn. bot. ital., vol. XXIII. n. 3, 1891, p. 489, tav. IX.

2) Vergl. auch L. PETIT, Le pétiole des Dicotylédones au point de vue de l'anatomie comparée et de la taxinomie. Ann. sc. nat., Botanique, 1887, p. 342.

Rindenparenchym ist regelmässiger collenchymatisch. Was den Kelch und die Blumenkrone betrifft, so ist nichts Wichtiges zu bemerken, weil sie von der gewöhnlichen Structur nicht besonders abweichen.

Die Staubbeutel besitzen einige (meist drei) Schichten von Faserzellen (PURKINJE's Zellen), deren Faserverdickungen verschieden gerichtet sind; die besondere Anordnung der inneren gekreuzten Fasern hat eine grosse Wichtigkeit für das Aufspringen der Antheren, wie schon LECLERC DU SABLON[1]) bestätigt hat. Die Fasern der äusseren Wandseite sind alle parallel zur Axe der Antheren geordnet, und demzufolge bewirken sie eine grössere Contraction je nach dem Querschnitte, während die Fasern der inneren Wandseite dicker und verschieden orientirt sind; einige davon sind jenen der äusseren Seite ähnlich, andere sind netzförmig verbunden und bilden sternförmige Plättchen; die Contraction muss also nach dem Querschnitte minder gross sein, als auf der äusseren Wandseite.

Das junge, wenige *mm* lange Gynaeceum besitzt die Gestalt eines von einer stumpfen und fast ausgerandeten Protuberanz überragten conischen Stammes; die untere Masse ist der Fruchtknoten, die zweilappige Ausbreitung ist die erste Spur der Narbe. Was den Griffel anbelangt, so ist in dieser ersten Periode kaum die künftige Bildung angedeutet durch eine leichte Einschnürung an der Stelle, wo seine Verlängerung stattfinden wird.

Der junge Fruchtknoten enthält innerhalb seiner Höhle eine grosse Placenta, die nach HUYSGEN, PAYER und CHATIN[2]) eine axile Bildung sein soll, im Gegensatze zu A. BRAUN[3]), welcher behauptet, dass bei den Nolaneen und *Nicotiana multivalvis* nach dem normalen Umgang von Staubblättern zwei bis drei Gänge von Fruchtblättern vorhanden sind, wovon jedes ein eigenthümliches mit besonderer Placenta versehenes Fach bildet.

Bei der ersten Entwickelungsperiode zeigen sich auf der Placenta zahlreiche, unregelmässig gestaltete Papillen, welche die ersten Entwickelungsstufen der Ovula bilden. Diese bestehen aus kugeligen, körniges Plasma enthaltenden Zellen und erscheinen noch nicht differenzirt.

Bei dem Fortschreiten der Entwickelung aber verlängert sich die untere conische Masse, indem dieselbe die endgültigen Charaktere des Ovariums annimmt; die bemerkbar zweilappige oder ausgerandete Narbe ist von einer fadenförmigen Säule (Griffel) getragen; im Innern der

---

[1]) LECLERC DU SABLON, Recherches sur la structure et la déhiscence des anthères. Ann. sc. nat., Botanique, 1885, p. 97—128, 4 pl.

[2]) J. CHATIN, Études sur le développement de l'ovule et de la graine dans les Scrofularinées, les Solanacées, les Borraginées et les Labiées. Ann. sc. nat., Botanique, 1874, p. 67, pl. 4, f. 18.

[3]) A. BRAUN, Ueber die Placenta der Solanaceae. Bot. Ver. Prov. Brand. 1874, p. 68.

Ovarhöhle wird das Gewebe der Placenta mehr oder weniger schwammig; die Ovula nehmen gleichzeitig die conische Gestalt an, während die Hüllen um den Nucellus erscheinen, dessen Spitze die Mikropylenöffnung überragt. Gleichzeitig fängt das Ei, welches schliesslich in die anatrope Form übergeht, an sich zu krümmen; auch die Structur ändert sich, indem die Zellen des Eikernes an Zahl und Grösse zunehmen und eine polyedrische Gestalt annehmen; dabei werden die Zellen an dem Rande des Ovulums zusammengedrückt und bilden die epidermale Schicht. Die Mikropylenöffnung zieht sich allmählich enger zu; später bemerkt man im Innern des Eikernes den elliptischen Embryosack, dessen Entwickelung in dem Zeitpunkte, wo die Blüthenentfaltung stattfindet, vollendet ist.

CHATIN[1]) hat die Embryogenesis von *Nicotiana Tabacum* L. vorzüglich illustrirt. Nach diesem Verf. bewirkt, sobald die Befruchtung geschehen ist, wohl schnell die Segmentation der Embryosphäre die Bildung eines kleinen, gebogenen, zuerst herzförmigen Embryos mit einem stumpfen, von den noch fast kaum bemerkbaren Cotyledonen überragten Würzelchen. Bald jedoch verlängern und ändern sich die Cotyledonen; der plasmatische Inhalt des Embryosackes organisirt sich zu grossen Zellen, die bei der Theilung die Masse des Endosperms bilden.

Frucht.

Wie schon gesagt wurde, ist die Frucht eine eiförmige, zugespitzte, typisch zweifächerige, mehrsamige, am Grunde von dem bleibenden Kelche umschlossene Kapsel, die an der Spitze aufspringt.

Sehr interessant ist die Structur des Pericarpes, welche nach LECLERC DU SABLON[1]), welcher *Nicotiana rustica* studirt hat, die Art des Aufspringens der Kapseln erklärt.

Aussen befindet sich eine Schicht von weichem Parenchym und innen eine verholzte Schicht; diese letztere ist in der Ebene der Carpelltrennung unter leichter Zurückbiegung gegen das Septum unterbrochen. Die Anordnung und die Gestalt der Elemente des verholzten Theiles sind ziemlich unregelmässig; an dem Rande des Carpells sind die Zellen senkrecht verlängert, während dieselben an den anderen Theilen eher quer zu stehen kommen; hierin liegt die Ursache, weshalb die Klappen mehr in ihrer Mitte als an den Rändern zusammenschrumpfen und folglich sich von einander entfernen.

Es ist noch zu bemerken, dass die äusseren Zellen der verholzten Schicht weniger quer verlängert und mit dickeren Wänden versehen sind, als jene des inneren Theiles; also der äussere Theil wird sich

---

1) CHATIN, l. c.

2) LECLERC DU SABLON, Recherches sur la déhiscence des fruits [à péricarpe sec. Ann. sc. nat., Botanique, VI. sér., tome XVIII., 1884, p. 71.

stärker in der Querrichtung zusammenziehen, was wiederum verursachen wird, dass sich die Ränder jedes Carpells nach aussen zurückbiegen, wodurch die Trennung der Klappen begünstigt wird.

Man begegnet bisweilen Tabakskapseln, bei welchen jede Klappe gegen ihre Spitze hin in zwei Lappen gespalten ist; die Entstehung eines solchen secundären Aufspringens ist folgender Anordnung der Zellen des holzigen Theiles zuzuschreiben. Längs der Mittelrippe des Carpells, hauptsächlich in dem oberen Theile sind die holzigen Zellen senkrecht, statt quer, wie in den benachbarten Theilen, verlängert; es ergiebt sich hieraus, dass der mittlere Theil jeder Halbklappe sich mehr als ihre Ränder zusammenziehen wird, indem die Ränder einerseits von der Mittelrippe des Carpells, andererseits von einem Rande desselben gebildet sind; es wird also eine Spannung stattfinden, welche jede Klappe gegen aussen zurückbiegen wird, indem die Klappe von der benachbarten getrennt wird.

Was die Fruchtentwickelung betrifft, so ist die für die Solanaceen von GARCIN[1]) gemachte Bemerkung zu erwähnen, dass alle Gewebe von vier Zellschichten herrühren, wovon die mittlere innere immer die Bündel erzeugt; es ist noch anzugeben, dass der Fruchtknoten der *Nicotiana*, um sich in die Frucht umzuwandeln, die Grösse seiner Elemente vermehrt, ohne jedoch die Anzahl derselben zu vermehren, was ausser in den Tabakskapseln auch noch in den *Atropa*-Beeren und *Hyoscyamus*-Pyxidien erfolgt.

Samen.

Der Same, dessen Farbe mehr oder weniger dunkelbraun und dessen Oberfläche mit zahlreichen erhabenen Rippchen, welche ihr eine schwach netzförmige Gestalt geben, versehen ist, ist in der Form fast gleich dem Ovulum, er ist anatrop und in der Nähe der funicularen Einschiebung erblickt man die Mikropyle.

Nach der Grösse der Samen unterscheidet man nach HARZ[2]) die verschiedenen *Nicotiana*-Arten. Bei *Nicotiana Tabacum* sind die Samen 0,65—0,80 *mm* lang und 0,50—0,56 *mm* breit, bei *N. rustica* ca. 1,05 *mm* lang und 0,56—0,72 *mm* breit.

Auf einem Längsschnitt des Trophosperms kann man in dem Rhaphetheile einen Fibrovasalstrang mit Tracheen erblicken, der in einigen Fällen sich in divergirende Zweige theilt. Auf einem Aequatorial-Querschnitt der Samen befindet sich im Centrum der Embryo mit jenem eigenthümlichen Gewebe, um den Embryo herum das Eiweiss, dessen fleischige Substanz von geräumigen, polygonalen, dünnwandigen, mit körnigem Inhalte versehenen Zellen gebildet ist.

Die Structur der Samenschale ist ziemlich einfach, indem der

---

1) A. G. GARCIN, Sur le fruit des Solanées. Journal de Botanique, 1888, p. 108.

2) C. HARZ. Landwirthschaftliche Samenkunde, p. 1020. Berlin 1885.

Same zur zweiten der von STRANDMARK[1]) aufgestellten Klassen (Hartschale mit einer äusseren schützenden Zellschicht) und zur vierten der später von MARLOTH[2]) vorgeschlagenen Klassen (Hartschale mit schützenden Elementen; Eiweiss häufig aber nicht aus dickwandigen Zellen gebildet) gehört. In der That besteht die Hartschale (Testa) aus einer epidermalen Schicht von bräunlichen, tafelförmigen, fast gesternt-lappigen, lückenlos zusammenschliessenden Zellen, die 200—300 μ lang und ebenso oder weniger breit sind. Die seitlichen und unteren Wände sind gelblich und stark verdickt, während der äussere Theil der Membran braunröthlich, nur leicht verdickt und an seiner inneren Seite mit zahlreichen sehr feinen Körnchen versehen ist, wie schon LOHDE[3]) bemerkt hat.

Unter dieser Oberhaut liegen zwei bis drei Schichten von kleinen, dünnwandigen Zellen; endlich folgt eine Schicht von tafelförmigen, bräunlichen (kaum 5—8 μ breiten) Zellen mit fettem, braunen Inhalt, welche Schicht dem Reste des Nucellus entspricht und sich vollkommen dem Aussenrande des Endosperms anschmiegt.

Das Endosperm ist fleischig-ölig, reich an Fett und Eiweisskörpern; seine Zellen sind gross, isodiametrisch, dünnwandig, bis 60 μ breit. Das Aleuron zeigt die Gestalt von kleinen zahlreichen Globoïden mit sehr geringer Grundsubstanz und mit reichlichen Krystalloïden; die Krystalle befinden sich gewöhnlich im Innern der Globoïde. Nach der von LÜDTKE[4]) aufgestellten Classification gehören die Proteïnkörner der Solanaceen zum Euphorbiaceen-Typus.

Der Embryo ist kaum gebogen und stärkefrei, wie das Endosperm; in den jungen Embryonen der *Nicotiana* fehlt jede Spur von Chlorophyll. Nach GODFRIN[5]) ist dies bei allen Solonaceen und vielen anderen Familien der Fall, während das Chlorophyll nach GODFRIN und FLAHAULT[6]) bei vielen anderen Familien vorhanden ist; auch hatte einer von uns[7]) Gelegenheit, dessen Existenz in den Cotyledonen der Geraniaceen zu bestätigen.

---

1) J. E. STRANDMARK, Bidrag till kännedomen om fröskalets byggnad, mit 1 Taf. — Lund 1874.

2) R. MARLOTH, Ueber mechanische Schutzmittel der Samen gegen schädliche Einflüsse von aussen. Engler's Botan. Jahrb. Bd. IV, Heft 3,* p. 225—265, Taf. V.

3) G. LOHDE, Ueber die Entwicklungsgeschichte und den Bau einiger Samenschalen. Naumburg a. S. 1874.

4) F. LÜDTKE, Beiträge zur Kenntniss der Aleuronkörner. Berichte der deutschen bot. Gesellschaft. Bd. VII. Heft 1, 1889, p. 287.

5) J. GODFRIN, Recherches sur l'anatomie comparée des cotylédons et de l'albumen, avec 6 pl. — Ann. sc. nat., Botanique, VI. sér., tom. XIX, 1885.

6) C. FLAHAULT, Sur la présence de la matière verte dans les organes actuellement soustraits à l'influence de la lumière. Bull. Soc. Bot. Fr., tome XXVI, 1879, p. 249

7) G. B. DE TONI, Ricerche sulla istiologia del tegumento seminale e sul valore dei caratteri carpologici nella classificazione dei Geranii italiani, c. 5 tavole. Atti R. Ist. Veneto, ser. VI, tomo VI, 1888, p. 14.

Es würde sehr wünschenswerth sein, dass diese anatomischen Untersuchungen auch auf andere Gattungen dieser reichen und wichtigen Pflanzenfamilie ausgedehnt würden, da die botanische Litteratur bisher nur für wenige Gattungen, z. B. *Atropa*, *Datura*, *Solanum*, *Petunia* u. s. w. nur sparsame und gelegentliche Notizen aufweist.

Padua, Königliches botanisches Institut der Universität.

Erklärung der Abbildungen.

Bemerkung. — In den einzelnen Figuren ist die Bedeutung folgender Buchstaben zu beachten: *end.* Endodermis; *ep.* Epidermis; *h.* Haare; *pc.* Pericambium; *phl.* Phloëm; *i. phl.* inneres Phloëm; *rp.* Rindenparenchym; *x.* Xylem; *wh.* Wurzelhaare; *phel.* Phellogen; *int.* Integument; *endsp.* Endosperm.

Tafel XI.

Fig. 1. Wurzelspitze.
„ 2. Querschnitt einer jungen Wurzel.
„ 3. Längsschnitt des Xylems einer jungen Wurzel.
„ 4. Längsschnitt des Xylems einer älteren Wurzel.
„ 5. Leptom der Wurzel und des Stengels.
„ 6. Siebröhren mit Spiralströmungen.
„ 7. Querschnitt einer ziemlich alten Wurzel.
„ 8. Querschnitt des Stengels, schematisch dargestellt.

Tafel XII.

„ 1. Structur des Stengels in einem Sector.
„ 2. Querschnitt des Stieles (schematisch).
„ 3. Collenchym aus dem Blattstiele.
„ 4, Durchschnitt eines Blattes.
„ 5. Epidermis der Blattspreite.
„ 6. Kalkoxalatkryställchen.
„ 7. Structur der Anthere.
„ 8. Pollenkörner.
„ 9. Durchschnitt eines Samens.
„ 10. Epidermis des Samens von oben gesehen.
„ 11. Durchschnitt des äusseren Theiles des Samens.

2. Georg F. L. Sarauw: Versuche über die Verzweigungs-Bedingungen der Stützwurzeln von Selaginella.

Eingegangen am 19. September 1891.

Dass äussere Factoren auf die Verzweigung der Pflanzenwurzeln bedeutenden Einfluss ausüben, ist durch Beobachtungen und Versuche schon vielfach festgestellt worden. Insbesondere sind es die Beziehungen zwischen verschiedenem Nahrungsgehalt des umgebenden Mediums und der Ausgestaltung der Bewurzelung, die eingehendere Prüfung erfahren haben.

Man hat dabei entweder die in der Natur gemachten Erfahrungen verglichen oder gleichzeitige Parallelculturen ausgeführt, deren verschiedene Ergebnisse dann als der Ausschlag des jeweils allein variirenden Factors angesehen wurden. Wenn man aber, wie es meistens der Fall war, für diesen Zweck verschiedene Pflanzenindividuen cultivirt, hat es immerhin grosse Schwierigkeiten, den Einfluss fremder Factoren fern zu halten; andererseits hat es auch oft manche Bedenken, wie es die Physiologen früherer Zeiten gethan haben mögen, die Wurzeln derselben Pflanze so zu theilen, dass sie durch ihr weiteres Wachsthum in die verschiedenen Medien gelangen.

Will man auf die gleichzeitige Ausbildung verzichten, so kann man den Versuch auch so anordnen, dass dieselben Wurzeln durch mehrere verschiedene Medien nach einander fortwachsen müssen.

Immerhin bleibt es vortheilhaft mit ein und demselben Individuum in jeder Versuchsreihe zu arbeiten, und SACHS[1]) hat es geradezu für nöthig erklärt, die Wurzeln derselben Pflanze unter den verschiedenen Umständen zu beobachten, wenn man den Einfluss kennen zu lernen wünscht, den die Berührung des Wassers oder der Erde auf die Ausbildung der Wurzel ausübt.

Diese Erwägungen und zugleich ein aus anderen Gründen gehegter Wunsch zu erfahren, ob die Wurzel der *Selaginella* sich im Wasser gabelig verzweigen könne, führten mich dazu, eben diese Gattung für meine Versuche zu wählen.

Bei *Selaginella* kann nämlich der von SACHS an die Versuchsanstellung gestellten Anforderung sehr wohl Rechnung getragen werden, ohne dass man deswegen die Gleichzeitigkeit der Vorgänge aufzugeben braucht, man kann hier dem Ideale möglichst nahe kommen, indem man für die verschiedensten Versuche die bisher unter gleichen Bedingungen in der Luft herangewachsenen Wurzeln desselben Stockes, ja sogar desselben Sprosses äusserst bequem verwenden kann.

Bei dieser Art der Versuchsanstellung ist jedoch eine Trübung der

---

1) SACHS: Handbuch der Experimental-Physiologie der Pflanzen. Leipzig 1865, S. 174.

Versuchsresultate immer noch dadurch möglich, dass die vom betreffenden Medium hervorgerufene Wirkung sich nicht auf die exponirte Wurzel beschränkt, sondern auch ihre unter anderen Verhältnissen befindlichen Nachbarn in Mitleidenschaft zieht, oder dass die specifische Wirkung durch die dem Versuche nicht unterstellten Theile der Pflanze bis zum gewissen Grade ausgeglichen werden kann.

Um die Möglichkeit solcher Täuschungen auszuschliessen, bleibt es immer angezeigt, Parallelculturen auszuführen, in welchen sämmtliche Wurzeln der ganzen Pflanze sich in dem gleichen Medium befinden.

Solche Culturen, muss ich gestehen, habe ich nur insofern ausgeführt, als die gewöhnlichen Topfculturen in Erde die Beobachtung für den einen der hier in Betracht kommenden Fälle gestatteten. —

Die Luftwurzeln der Selaginellen entspringen theils auf der Oberseite, theils auf der Unterseite der beblätterten Sprosse an deren Verzweigungsstellen und wachsen im ersten Falle nach kurzer Krümmung senkrecht abwärts.[1])

Schon durch diese Wachsthumsweise tragen sie den vornehmsten Charakter der echten Wurzel an sich; aber auch sonst weichen diese Organe in Bau und Function keineswegs erheblich von einer Wurzel ab.

NÄGELI und LEITGEB[2]) haben bekanntlich für einige wenige Arten von *Selaginella* die Luftwurzeln mit dem Namen „Wurzelträger“ belegt, weil diese in gewisser Beziehung einen mehr stammähnlichen Bau zeigen und namentlich, weil ihnen die Wurzelhaube fehlt, während aus ihnen wieder gewöhnliche Wurzeln mit Wurzelhaube hervorwachsen.

Wenn die beiden Forscher die Wurzelträger für Stengelgebilde und nicht für echte Wurzeln ansahen, so war dabei in erster Reihe der Mangel einer Wurzelhaube massgebend; allein dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein dieser Scheiteldecke kann für den morphologischen Werth des Organes keine so grosse Bedeutung mehr beigemessen werden, seitdem wir wissen, dass es auch unter den Bodenwurzeln „haubenlose Wurzeln“ giebt, deren echte Wurzelnatur Niemand in Abrede stellen wird[3]). Ebensowenig wird der stengelähnliche Bau dazu nöthigen, das Organ als Spross zu betrachten, denn das hängt offenbar mit der Function der Wurzeln als Stützwurzeln zusammen, ja es dürfte

---

1) Gewöhnlich entwickelt sich bei *Selaginella Martensii* an jeder Gabelstelle nur die unterseitig hervorbrechende Stützwurzel, während die oberseitige in Form eines Höckers angedeutet bleibt. Bisweilen entwickeln sich beide Stützwurzeln einer Gabelstelle gleichzeitig zu langen Trägern.

2) NÄGELI und LEITGEB: Entstehung und Wachsthum der Wurzeln. Beiträge z. wiss. Botanik von CARL NÄGELI. Heft 4. 1868. S. 124. Die Entdeckung des Fehlens einer Wurzelhaube bei *Selaginella Martensii* verdanken wir wahrscheinlich NICOLAI: Das Wachsthum der Wurzel. Schr. der physik.-oekon. Ges. zu Königsberg. Jahrg. VII, 1865, S. 72.

3) Man siehe hierüber die Arbeit von TH. WAAGE: Ueber haubenlose Wurzeln der Hippocastanaceen und Sapindaceen. Ber. d. d. bot. Ges. 1891. Bd. IX. S. 132—162.

eher als Beweis für die Wurzelnatur gelten, dass hier bei *Selaginella* dieselben anatomischen Verschiedenheiten zwischen gewöhnlichen Bodenwurzeln und Stützwurzeln auftreten, wie sie bei anderen Pflanzen bekannt sind.

Solches wurde z. B. für die Stützwurzeln der *Rhizophora Mangle* L. von WARMING[1]) und für die Knotenwurzeln der *Zea Mais* von HABERLANDT[2]) angegeben. Der anatomische Bau der Wurzel ändert sich zweckentsprechend durch Ausbildung mechanisch wirksamer Gewebe, die durch ihre Beschaffenheit und Anordnung die Säulenfestigkeit des Organes bedingen. Die Luftwurzeln der Selaginellen sind säulenfest gebaute, bei einigen Arten haubenlose Stützwurzeln.

NÄGELI und LEITGEB betonten ausdrücklich[3]), dass „Wurzelträger" nicht bei allen Arten von *Selaginella* vorkommen; sie finden sich durchgehends bei *S. Martensii* Spring, *S. Kraussiana* A. Br. und wohl auch bei *S. inaequalifolia*; bei *S. cuspidata* Link und *S. laevigata* Spr. entspringen sie den Stengeln nur an den höheren Gabelungsstellen, während aus den unteren die Wurzeln mit Haube direct hervorgehen, und bei *S. denticulata* Link, *S. helvetica* Spring u. a. sind nach derAngabe von GOEBEL[4]) ausschliesslich Haubenwurzeln vorhanden. Eine Zusammenstellung des über diese Vorkommnisse Bekannten habe ich übrigens in der Litteratur nicht finden können. Die soeben genannten drei Gruppen zeigen uns den schönsten Uebergang in den Stufen der Anpassung.

Dass die haubenlosen Stützwurzeln nicht als Sprossorgane aufzufassen sind, wurde besonders von VAN TIEGHEM[5]) betont und auch von REINKE[6]) hervorgehoben, während TREUB[7]) die Stützwurzeln von *S. Martensii* noch als „porte-racines" den Caulomen zurechnen wollte.

Die haubenlosen Wurzeln der *S. Martensii*, *S. inaequalifolia* und *S. laevigata* können, wie das PFEFFER[8]) nachgewiesen hat, ähnlich wie die Wurzelspitzen von *Neottia*[9]), sich ausnahmsweise in beblätterte

---

[1] ENGLER'S Botanische Jahrbücher Bd. IV. 1883, S. 539—543.

[2] G. HABERLANDT: Physiologische Pflanzenanatomie. 1884. S. 128.

[3] l. c., S. 130.

[4] K. GOEBEL: Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Pflanzenorgane. SCHENK's Handbuch der Botanik. Bd. III. 1. 1884. S. 342, Anm.

[5] VAN TIEGHEM: Symétrie etc. La racine. Ann. des sciences nat. 1871. p. 96. VAN TIEGHEM et DOULIOT: Recherches comparatives sur l'origine des membres endogènes dans les plantes vasculaires. Ann. des sciences nat. 7. série. Bot. Tome 8, 1888. p. 399.

[6] REINKE: Morphologische Abhandlungen. Leipzig, 1873. S. 7.

[7] TREUB: Recherches sur les organes de la végétation du *Selaginella Martensii* Spring. Leide, 1877, p. 18, note.

[8] PFEFFER: Die Entwicklung des Keimes der Gattung *Selaginella*. HANSTEIN's Bot. Abh. I. 4. 1871. S. 67—75.

[9] Siehe hierüber u. a. WARMING: Om Rödderne hos Neottia Nidus avis Lin. Videnskab. Medd f. nat. Forening for 1874. Köbenhavn, 1874—75. S. 26—32.

Dasselbe gilt für die Wurzeln von *Anthurium longifolium* (GOEBEL: SCHENK's Handbuch d. Bot. III. 1. S. 343) und *Rumex Acetosella* (BEYERINCK: Verhandl. d. Akad. d. W. in Amsterdam, 1886, S. 41—43, Taf. I., Fig. 9; citirt bei DE VRIES: Intracellulare Pangenesis, S. 12, ff.). Siehe ferner WAAGE, l. c. S. 132.

Laubsprosse umbilden; allein selbst dieser Umstand spricht nicht gegen ihre Wurzelnatur.

Die Säulenfestigkeit der Stützwurzel, welche die Last der Aeste tragen muss, wird dadurch erreicht, dass die peripherischen Gewebe besonders starkwandig ausgebildet sind, wodurch eine hohlcylindrische Anordnung der mechanisch wirksamen Elemente erzielt wird. Werden doch unsere eisernen Säulen auch hohl gemacht, weil uns die Mechanik lehrt, dass die Tragfähigkeit der hohlen Säule diejenige der massiven von gleicher Masse weit übertrifft.

Schon NÄGELI und LEITGEB haben auf diesen eigenthümlichen Bau der Stützwurzeln aufmerksam gemacht; sie bildeten zum Theil deshalb Querschnitte des „Wurzelträgers“ der *S. Kraussiana* und der Wurzel von *S. cuspidata* ab (l. c. Taf. XVIII. Fig. 6 u. 12). Die Zellwände der äusseren Rinde sind stark verdickt, während die an die Endodermis grenzende Rinde dünnwandig bleibt. Die Wanddicke nimmt bei *S. Kraussiana* und *Martensii* nach aussen hin allmählich zu, die Aussenwand der Epidermis ist unterhalb der deutlichen Cuticula stark verdickt.

Behandelt man einen Querschnitt mit Kalilauge, so tritt sofort eine intensiv gelbe Färbung der verdickten Zellwände ein, was als Anzeichen eingetretener Verkorkung anzusehen ist. Dass thatsächlich verkorktes Gewebe vorliegt, dürfte durch folgende Reactionen festgestellt sein. Mit heisser Kalilauge quellen die verdickten Membranen auf und nehmen eine röthlichgelbe Färbung an; in concentrirter Chromsäure bleibt die verdickte Rinde resistent; concentrirte Schwefelsäure färbt das mechanische Gewebe gelb, greift aber dieses sowie die Endodermis und die Holzgefässe nicht an. Durch Behandlung mit Salzsäure und Phloroglucin wird das mechanische Gewebe schwach bräunlichgelb, der Holztheil des Leitbündels dagegen prachtvoll roth gefärbt. Der naheliegende Gedanke, dass auch Gerbstoff vorhanden sein und zum Theil die erwähnten Reactionen beeinflussen könne, wurde durch längere Behandlung der Schnitte mit concentrirtem Kaliumbichromat bestätigt, indem diese Flüssigkeit den Inhalt, nicht aber, oder doch nur wenig, die Wände der Epidermis und des mechanischen Gewebes, dann die Endodermis und die Membranen des Xylems braun färbte. Nach längerem Liegen in Eisenchloridlösung reagirten dieselben Theile ebenfalls schwach auf Gerbstoff.

Bei *Selaginella laevigata* und *S. cuspidata*[1]) bildet ausserdem die äusserste Rindenschicht unterhalb der die Wurzelhaare tragenden Epidermis einen festen geschlossenen Ring, der ähnlich wie die Endodermis aus tangential sehr langgestreckten Zellen besteht. Das Vorhandensein dieses Ringes dürfte vielleicht meist die Biegungsfestigkeit des Organes oder die Festigkeit gegen radialen Druck erhöhen.

---

[1]) NÄGELI u. LEITGEB: l. c., S. 131; Taf. XVIII, Fig. 12 n. Vgl. TREUB: l. c., p. 18 note.

An in Wasser eintauchenden Stützwurzeln der *S. Kraussiana* A. Br. zeigten mir Querschnitte aus verschiedenen Höhen, dass die Verdickung der Rindenzellwandungen gegen die mit Wurzelhaaren und Haube versehenen Gabelzweige hin derart abnimmt, dass in diesen letzteren nur noch der mittlere Theil der Rinde dickwandig erscheint und mit Kalilauge sich gelb färbt, während die äusseren Rindenschichten mit der wurzelhaartragenden Epidermis schon dünnwandig bleiben, und noch weiter gegen die Spitze zu keine Verdickung der Zellmembranen der ganzen Rinde mehr wahrzunehmen ist.

Einen ähnlichen, jedoch noch ausgeprägteren mechanischen Cylindermantel besitzen, wie erwähnt, nach HABERLANDT die Stützwurzeln von *Zea Mais* und anderen hohen *Gramineen*-Formen. Dasselbe gilt ferner nach meinen Untersuchungen für die Knotenwurzeln von *Avena sativa* und *Triticum vulgare*[1]). Hier sieht man innerhalb der mit Wurzelhaaren versehenen dünnwandigen Epidermis eine einfache, ebenfalls dünnwandige Rindenschicht mit etwas tangential gestreckten Zellen, darunter ein drei- bis vierschichtiges mechanisches Gewebe, dessen stark verdickte Zellen sich mit Kalilauge gelb färben, und das in geschlossenem Ringe die innere dünnwandige Rinde umgiebt. Das Mark des Centralcylinders ist stark entwickelt.

Die tiefer, unterhalb der Bodenoberfläche entspringenden Wurzeln des Hafers und des Weizens haben einen hiervon abweichenden Bau, indem der mechanische Hohlcylinder der äusseren Rinde fehlt; die Wandungen der entsprechenden Rindenschichten bleiben hier unverdickt. Das Mark der Bodenwurzel steht in Mächtigkeit hinter demjenigen der stammähnlichen Stützwurzel zurück. Letzterer kommt offenbar hier die Function zu den Halm wie mit Schrägbalken zu befestigen. Dieselben Anpassungserscheinungen, wie wir sie bei den Gramineen kennen gelernt haben, sind es denn, die sich auch für die Wurzeln der Selaginellen geltend machen. —

Wie von NÄGELI und LEITGEB erwähnt, gabeln sich die haubenlosen Wurzeln der *S. Martensii* wie auch die Haubenwurzeln von *S. laevigata* und *S. cuspidata*, noch bevor sie in den Erdboden dringen, ein- oder mehrmals, letztere bilden auch selbst nahe dem Stengel lange Wurzelhaare. Diese Gabeläste sehen aber der Tragwurzel ganz ähnlich; der Winkel, den sie miteinander bilden, ist ziemlich spitz, d. h. sie weichen in ihrer Richtung nicht bedeutend von der Senkrechten ab. Sie enthalten Chlorophyll im Rindengewebe und die einzelnen Verzweigungsglieder sind oft mehrere Centimeter lang.

Am Scheitel des „Wurzelträgers“ ist nie eine Spur von einer Wurzelhaube vorhanden, das Ende schwillt aber kopfförmig an und

---

1) Mein verehrter Freund Herr Dr. LOPRIORE hatte die Güte, mir seine Präparate von Stützwurzeln des Weizens zu zeigen und veranlasste mich dadurch zu einer eingehenderen Untersuchung.

erst wenn die Spitze die Erde berührt, fangen die schon früh[1]) in derselben oft in Mehrzahl angelegten Wurzeln, die mit Haube versehen sind, an zu wachsen, dringen durch die Stützwurzel hervor, deren äusserste Zellen zu einem durchsichtigen, später verschwindenden Schleim zerfliessen[2]).

Dass die Gabelung sämmtlicher Wurzeln ebenso wie die der Sprosse keine dichotome ist, sondern eine frühzeitig monopodiale Bifurcation, wird heute von allen Forschern übereinstimmend anerkannt.

Schon lange bekannt und an jeder Pflanze leicht zu bemerken ist der eigenthümliche Einfluss, den die Berührung mit dem Erdboden auf die Gestaltung des Wurzelsystemes ausübt. Die Wurzeläste werden hier weit kürzer und stehen deshalb dichter gedrängt, es bildet sich die kegelförmige Haube, und das Chlorophyll verschwindet, wie man leicht an der weissen Farbe erkennt.

Dieser Thatsache hat TREUB[3]) die Beobachtung hinzugefügt, dass die Haubenwurzeln im Kopfe der Stützwurzel von *S. Martensii* sich „dans un milieu très humide“ früher zeigen können. Nur durch Versuche aber konnte festgetsellt werden, welche das Wachsthum beeinflussende Factoren des Bodens es sind, die die Umgestaltung der Wurzel bedingen. Dies zu ermitteln hatte ich mir als Ziel vorgesteckt.

Versuche über die Bedingungen des Hervorbrechens der *Selaginella*-wurzeln aus dem Stützwurzelkopfe sind von PFEFFER[4]) angestellt und 1871 beschrieben worden.

PFEFFER liess die Wurzelträger einer unter einer Glasglocke cultivirten *Selaginella sulcata* auf Glasplatten, Pappdeckel und Sand senkrecht herabwachsen, wobei einmal die drei Substrate trocken, das andere Mal Pappe und Sand feucht gehalten wurden.

In den Sand drang die Wurzel hinein, in den beiden anderen Fällen wurde bloss die Spitze umgebogen; eine gabelige Verzweigung aber trat nur bei feuchter Unterlage ein, dann aber auch schon am 2. Tage.

Ebenso leicht brachen die Wurzeln an einem in Wasser tauchenden Wurzelträger hervor, und auf diese Weise „wurden herrliche Präparate erzogen.“ Das Licht konnte zugelassen oder abgehalten werden ohne merkbaren Unterschied; vertical aufwärts gerichtete Wurzelträger, denen das Wasser mittelst Saugdocht zugeführt wurde, zeigten nach 3 Tagen das Hervorbrechen allerdings langsam wachsender Wurzeln.

Hiermit hatte PFEFFER nachgewiesen, dass Contactwirkung, Verfinsterung und Schwerkraftwirkung keine Bedingungen für das Hervorbrechen der Wurzeln beim Erreichen des Bodens sind, und er folgert aus seinen Versuchen weiter, dass „allein in Folge der Aufnahme von Wasser die in dem kopfförmigen Ende der Wurzelträger bereits ihrer Anlage nach vorhandenen Wurzeln hervorbrechen.“

---

[1]) Vgl. jedoch TREUB: l. c., p. 13.

[2]) Vgl. NÄGELI und LEITGEB, l. c., S. 126. — PFEFFER: Arb. d. bot. Inst. in Würzburg. Bd. 1. 1871. S. 97.

[3]) TREUB: l. c, p. 16.

[4]) W. PFEFFER: Studien über Symmetrie und specifische Wachsthumsursachen. Arb. d. bot. Inst. in Würzburg. Bd. 1. H. 1. 1871. S. 97—98.

Leider bekam ich erst nach Beendigung meiner ganzen Arbeit Kenntniss von obigen Versuchen[1]; hätte ich diese vorzügliche Grundlage zum Weiteraufbau gehabt, wäre es mir leicht möglich gewesen, durch fernere Versuche die Frage nach noch weiteren Verzweigungsbedingungen zu bearbeiten.

In so weit meine Versuche ähnlich wie die PFEFFER'schen eingerichtet waren, haben sie die völlige Bestätigung der erzielten Resultate ergeben, und zwar für andere Species, als die von diesem Forscher verwendete *Selaginella sulcata*. Ausserdem ergänzen sich die Versuche ganz gut, indem PFEFFER mehr seine Aufmerksamkeit den nicht bedingenden Factoren, wie Licht, Schwerkraft und Contact zuwandte und mit Bezug auf das Wasser nur „die in flüssiger Form dargebotene Feuchtigkeit“ berücksichtigte. Da über die Beschaffenheit des zur Verwendung gekommenen Wassers keine Angabe vorliegt, darf ich vielleicht annehmen, dass es, wie aus dem Versuchsresultat im einen Falle entschieden hervorgeht, durchweg gewöhnliches Brunnenwasser war, das also ausser der durch die Versuche als nicht zutreffend erwiesenen Möglichkeit der Contactwirkung noch eine ganze Reihe verzweigungsbedingender Factoren in sich bergen könnte. Von solchen Factoren, deren Einfluss nicht a priori beurtheilt werden kann, war es in erster Linie der Nährstoffgehalt des Wassers, dessen Mitwirkung ich zu bestimmen suchte. Ferner beabsichtigte ich Versuche über den Einfluss des Sauerstoffgehaltes anzustellen, diese sind aber nicht über die ersten Anfänge hinaus gediehen.

Auch habe ich einigen der in den verschiedenen Medien auftretenden Wachsthumserscheinungen und den Aenderungen der anatomischen Verhältnisse Aufmerksamkeit zugewendet.

Bezüglich meiner Versuche muss ich noch als sehr interessant erwähnen, dass, wie ich sehe, SACHS[2]) vor 26 Jahren in seiner Experimental-Physiologie eigentlich unsere Aufgabe in nicht misszuverstehenden Worten kurz und genau gestellt hat; er sagt nämlich:

> „Wenn die ungetheilten Luftwurzeln der Selaginellen in den Boden eindringen, so pflegen sie sich alsbald vielfach zu dichotomiren,

---

1) Dass die Versuche mit Selaginellawurzeln in der sonst so bekannten PFEFFER'schen Arbeit mir unbekannt geblieben waren, darf ich vielleicht zum Theil damit entschuldigen, dass in den meisten mir zugänglich gewesenen Hand- und Lehrbüchern (von SACHS, SADEBECK, GOEBEL, v. TIEGHEM u. a.) nichts darüber angegeben wird. In seiner Pflanzenphysiologie Bd. 1, 1881, S. 84, erwähnt PFEFFER diese Versuche nur ganz kurz.

2) SACHS: Handbuch der Experimental-Physiologie der Pflanzen. Leipzig 1865, S. 175.

ähnlich verzweigen sich die aus den höheren Knoten der Maispflanze hinabwachsenden Wurzeln erst bei ihrem Eintritt in den Boden; in diesen und vielen anderen Fällen ist es fraglich, ob die Finsterniss im Boden, seine Feuchtigkeit, seine Nährstoffe, sein blosser mechanischer Widerstand oder ob alle diese Verhältnisse zusammenwirken."

Man beachte, dass auch SACHS die Selaginellen-Luftwurzeln mit den Knotenwurzeln von Mais verglichen hat! Meine Versuche wurden hauptsächlich mit *S. Martensii* Spring und *S. Kraussiana* A. Br.[1]) in den pflanzenphysiologischen Instituten der Universität und der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin ausgeführt, und ist es mir eine angenehme Pflicht, meinen hochverehrten Lehrern, den Herren Professoren KNY und FRANK für ihre überaus liebenswürdige Förderung meiner Arbeiten in dieser wie in anderer Richtung meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Die erste Versuchsreihe wurde so ausgeführt, dass die Pflanze, eine *S. Kraussiana*, in ihrem Topfe mit einer Mischung von Haide- und Lauberde in demselben Gewächshause wie vorher blieb, und dass nur die wurzeltragenden Sprosse nach den Culturgefässen mit anderen Wachsthumsmedien, wie Wasser und Sand, hingeleitet wurden. In einem Versuche gelangten die Sprosse einer im Boden des Topfes wurzelnden und auch hier Stützwurzeln herabsendenden *Selaginella*, sofort oder je nachdem sie weiter wuchsen, rechts über ein leeres, bedecktes, verdunkeltes Gefäss, dann über ein mit Wasser und weiter über ein mit Sand gefülltes Gefäss, links ebenfalls zuerst über ein Gefäss mit Luft, das aber das Licht zutreten liess, und weiter über einen Topf mit Sand.

Die Gefässe waren einfache glasirte Blumentöpfe, die ziemlich bis an den oberen Rand mit dem betreffenden Medium gefüllt waren. Auf dem mit Wasser beschickten Topfe wurden einige ganz einfache, hinreichend lange Holzstäbchen quer übergelegt, so dass sie die Zweige trugen und die Stützwurzeln zwischen sich liessen, um in's Wasser einzutauchen.

Das Wasser war Berliner Leitungswasser, aber im Reservoir des

---

1) Diese gewöhnliche Gartenpflanze, *S. Kraussiana* (Kunze) A. Br. (*S. hortensis* Mett., *S. denticulata* Link, 1822) ist so oft verkannt worden, dass ich mich besonders bemühte, meine Versuchspflanze richtig zu bestimmen. Ich verglich sie mit einem im Bot. Garten (Schöneberg) cultivirten Exemplare und zog zu Rathe J. G. BAKER: A Synopsis of the Genus Selaginella. Journal of Botany, 1883 ff. und A. BRAUN: Beitrag zur Kenntniss der Gattung Selaginella. Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. Sitz. vom 27. April 1865. Ferner, und darauf lege ich das meiste Gewicht, konnte ich durch die Güte des Herrn Prof. KNY die aus dem Herbarium A. BRAUN's stammenden, von ihm bestimmten Selaginellen, darunter auch *S. Kraussiana* und *S. denticulata* (L.) Link, die im Herbarium des pflanzenphys. Inst. d. Kgl. Univ. zu Berlin verwahrt werden, vergleichen.

Gewächshauses verunreinigt und stellte deshalb, wie ich annehme, ein dem Bodenwasser annähernd gleichgünstiges Nahrungsmaterial dar, ohne die sonstigen Eigenschaften des Bodens zu besitzen. Der Sand war weisser ausgeglühter Sand, wurde aber ebenso wie die Erde mit demselben Leitungswasser je nach Bedarf begossen. Der Versuch dauerte vom 23. März bis zum 10. September. Die Cultur macht keinerlei Schwierigkeiten, die Pflanze verträgt sehr viel, nur muss man vermeiden, die Zweige zu begiessen oder dieselben gar in's Wasser eintauchen zu lassen, da sie dann nachher sehr leicht verwelken. Hatte die Versuchspflanze in diesem oder in anderen Versuchen etwa durch Berührung mit der Erde am Stützwurzelkopfe hier und da schon Haubenwurzeln gebildet, so wurden solche Luftwurzeln entfernt oder doch in irgend einer Weise leicht kenntlich gemacht, so dass man von ihnen absehen konnte.

In dem nahrungsarmen, aber mit Leitungswasser begossenen Sande erlangten die Wurzeln zwar eine etwas dürftigere Ausbildung wie gleich alte Wurzeln in der Torferde, zeigten jedoch eine ganz ähnliche Gestaltung.

In den leeren Gefässen verzweigten sich die Wurzeln dagegen gar nicht bei der nicht allzu feuchten Luft des Warmhauses. Die Abhaltung des Lichtes machte dabei keinen Unterschied, jedoch war dieser Theil des Versuches nicht ganz einwurfsfrei, und ich darf deshalb dieses Resultat nicht gerade als Beweis dafür hinstellen, dass das Licht auf die Wurzelentwickelung keinen Einfluss ausübt. Ich hatte nämlich das ganze Sprossstück verdunkelt, nicht bloss die Wurzeln desselben, und dadurch trat natürlich Etiolement ein, welches das Versuchsergebniss trübt.

Am interessantesten war das Verhalten der im Wasser cultivirten Wurzeln. Schon am 9. Tage (1. April) nach Anfang des Versuches hatten einige von den acht in's Wasser tauchenden Stützwurzeln unterhalb der Oberfläche desselben die Bildung von kurzen, weissen Gabelästen begonnen, in einem Falle war sogar die Gabelung dreimal wiederholt. Die Wurzel konnte kaum merkbar in die Länge gewachsen sein, bevor die Gabelung eintrat; die einzelnen, neugebildeten Gabeläste waren 1—2 *mm* lang. Am 19. Tage waren die meisten, am 23. Tage waren alle acht Wurzeln verzweigt; die älteste zeigte vierfache Gabelung, während keine Wurzel oberhalb der Wasseroberfläche sich verzweigt hatte. Nach einem halben Jahre, am 10. September, wurde der Versuch unterbrochen, nachdem in der letzten Zeit keine Aenderung mehr wahrzunehmen war, und die Wurzeln gelangten zur Untersuchung. Sie zeigten eine ähnliche Ausbildung, wie die Bodenwurzeln, ja die Wasserwurzeln hatten sogar ein etwas kräftigeres Aussehen bei mindestens ebenso reichlicher Verzweigung. Wie jene sind sie mit einer kegelförmigen Wurzelhaube versehen; die Wurzelhaare sind überaus zahlreich, lang und eher dicker wie im Boden[1]); sie zeigen hier wie dort die verschiedenen, auch von anderen Pflanzen bekannten Formen, indem sie schlauchförmig, keulenförmig, geschlängelt, an der Spitze zu einer Blase angeschwollen oder sogar, jedoch selten, gabelig verzeigt sind.

Die Wurzeln machten einen ganz gesunden Eindruck, die Haare waren unversehrt, nicht geplatzt, am Scheitel mit der gewöhnlichen Wandverdickung versehen.

An einer der am reichlichsten verzweigten Wurzeln, die etwa ein halbes Jahr alt gewesen sein dürfte, bestimmte ich die Anzahl der Gabeläste, wie aus nachstehender Zusammenstellung zu ersehen ist.

Den „Wurzelträger“ als Wurzel erster Ordnung bezeichnend, nenne ich die erste im Wasser gebildete Generation Wurzeln zweiter Ordnung u. s. w., und hiernach verzweigten sich die Haubenwurzeln der *S. Kraussiana* folgendermassen, indem die erste Theilung eine Dreitheilung war:

	Anzahl Gabeläste einer Wurzel			Σ
Wurzeln 2. Ordnung	1	1	1	3
„ 3. „	1 + 1	1 + 1	1 + 1	6
„ 4. „	2 2	2 2	2 2	12
„ 5. „	4 4	4 4	4 4	24
„ 6. „	8 6	4 8	2 8	36
„ 7. „	6 12	0 12	0 8	38
„ 8. „	4 2	0 0	0 10	16
Summe	25 + 27 + 1	11 + 27 + 1	9 + 33 + 1	132 + 3

Ferner habe ich bei 7 Wasserwurzeln die Längen der Gabeläste verschiedener Ordnung, wie folgt, gemessen:

Selaginella Kraussiana	Länge der Gabelzweige in *mm* Nummer der Wurzel							Σ
	1	2	3	4	5	6	7	
Wurzel 2. Ordnung	2	3	4	3	4	6	2	24
„ 3. „	6	5	9	5	7	8	4	44
„ 4. „	5	10	7	4	8	4	4	42
„ 5. „	7	5	8	8	4	3	6	41
„ 6. „	11	7	3	5	0	1	3	30
„ 7. „	6	3	0	0	0	0	0	9
„ 8. „	2	0	0	0	0	0	0	2
Summe	39	33	31	25	23	22	19	192
							Durchschnitt	3,9

---

[1] Vgl. Sachs: Vorlesungen über Pflanzen-Physiologie. 2. Aufl. 1887. Fig. 9, S. 23.

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass die Verzweigungen mittlerer Ordnung sowohl am zahlreichsten, wie auch am längsten sind, und es lässt sich unter Zugrundelegung derselben berechnen, dass die gesammte Länge sämmtlicher Zweige einer Wasserwurzel durchschnittich[1]) 473 *mm* oder gegen einen halben Meter beträgt. Diese Länge übertrifft also bei weitem diejenige des senkrecht herabhängenden unverzweigten, grünen und haubenlosen Trägers. Dabei erreicht die Axenlänge des Wurzelbüschels nicht 40 mm, also ist es die schirm- oder glockenförmige Anordnung der Verzweigungen, wodurch die möglichst vollständige Ausnutzung der Nahrung im Medium bedingt wird, ein Ziel, das bekanntlich auch von den Wurzeln anderer Pflanzen erstrebt wird. Die etwas glockenförmige Gestalt des Wurzelsystemes wird durch die mehr horizontale Stellung der Wurzeln zweiter und z. Th. dritter Ordnung erreicht. Die Wurzeln zweiter Ordnung bilden mit dem Träger einen Winkel von ungefähr 100°, während der entsprechende Winkel tiefer im Systeme etwa 150° beträgt.

Einige ähnliche Versuchsreihen mit gleichem Erfolge wurden mit einer Anzahl verschiedener Arten von Selaginellen im Kgl. bot. Garten zu Berlin (Schöneberg) nach meinen Anweisungen gütigst von Herrn Gärtner NOWAK angestellt. Herr NOWAK richtete es dabei so ein, dass er, wie die Gärtner es so oft thun, die Selaginellen-Töpfe im Gewächshause auf umgekehrte, in einer grossen, mit Leitungswasser beschickten Wanne stehende Töpfe stellte. Da die Pflanzen dicht am Rande des Kübels standen, hingen die Wurzeln nach aussen in die Luft, in der Mitte erreichten sie die Erde, nach innen tauchten sie in's Wasser. Während die Wurzeln in der Luft sich nicht verzweigten, wurden im Wasser die schönsten Büschel gebildet, besonders bei *S. Martensii var. divaricata* und *S. apus* Spr.; die erstere Art zeigte nach einem Monat sogar bis fünfmalige Gabelung. Bei dieser kam es auch vor, dass die eintauchenden haubenlosen Stützwurzeln grüne, oder besser gesagt, röthliche Gabelzweige schon in der Luft gebildet hatten, wie dies ja überhaupt bei *S. Martensii* so häufig eintritt. Waren dann solche Gabeläste ungleich lang, so hatten sich die Wasserwurzeln dennoch gleich ausgebildet, ein Zeichen, dass die grössere oder geringere Tiefe unter der Wasseroberfläche — jedenfalls innerhalb der hier in Betracht kommenden Grenzen — nicht von merkbarem Einfluss ist.

Aus diesen Versuchen dürfte mit Bestimmtheit hervorgehen, dass das Leitungswasser für die Wurzelentwickelung nicht hemmend ist, sondern eine normale nnd kräftige Wurzelverzweigung begünstigt. Diese kann durch Berührung, durch Contact, nicht bedingt sei, da ja innerhalb des Wassers die späteren Verzweigungen kein neues

---

1) Jedoch muss ich bemerken, dass die Zahl etwas zu hoch ausgefallen sein dürfte, da ich der Bequemlichkeit halber vornehmlich die längeren Wurzeln, die wohl auch die älteren waren, zur Messung heranzog.

Medium vorfinden und da durch Berührung mit der Wand eines glasirten Topfes keine Verzweigung eintritt. Es ist vielmehr anzunehmen, dass der verzweigungsbedingende Factor des Bodens im Wassergehalt desselben zu suchen ist. Allein das Wasser wirkt ja in zweierlei Weise, erstens als Feuchtigkeit, zweitens als Nahrungsmaterial, und es blieb mir noch übrig, zu untersuchen, welcher von diesen beiden Factoren der massgebende ist.

Zu dem Zwecke liess ich vorerst die Stützwurzeln einer *S. Kraussiana* auf eine mit Fliesspapier überdeckte Glasbank herunterwachsen. Das Papier wurde mit destillirtem Wasser feucht gehalten, und nach etwa einem Monat zeigte sich an einer Wurzel die erste einmalige kurze Gabelung. Hieraus ergiebt sich, dass die Verzweigung durch die blosse Feuchtigkeit, nicht durch Nahrungszufuhr eingeleitet wird. Allein der Versuch war mir deswegen nicht überzeugend genug, weil der Staub aus der Luft auf das Papier fallen und in Verbindung mit der im Papier etwa vorhandenen löslichen Nahrung einen gewissen, obwohl minimalen Nährwerth bedingen konnte.

Ich musste also eine neue Versuchsreihe anstellen und traf dabei folgende Anordnung. Eine kräftige *S. Martensii* wurde zwischen drei Gefässe so gestellt, dass die Sprosse nach diesen vertheilt werden konnten. Das eine Gefäss enthielt Leitungswasser, das in diesem Falle ein ziemlich reines Trinkwasser war, die beiden anderen Gefässe dagegen destillirtes Wasser. Der eine von diesen letzteren Glashäfen wurde verdunkelt, der andere nicht.

Der Dunkelversuch zeigte keine Verzweigung, aber der Spross, der auch hier mit schwarzem Papier überdeckt war, verkümmerte; der Versuch taugte also nichts. Um zum Licht zu kommen, krümmte sich der Spross stark nach aufwärts und zog deshalb seine Wurzeln aus dem Wasser heraus, weshalb ich ihn immer tiefer herunterbiegen musste, bis er nach Monaten schliesslich das Leben einbüsste.

Das helle Gefäss wurde, um Staub fernzuhalten, mit einem grossen, übergreifenden, umgekehrt aufgehängten Glastrichter, dessen Halsmündung mit einem Baumwollstopfen geschlossen war, überdeckt. Am Rande des Trichters, wo die Sprosse in's Gefäss hineingeführt waren, konnte der Luftaustausch stattfinden, ohne dass merkbare Staubmengen mitgeführt wurden. Das Glas des Trichters wirkte schon, wenn auch nur wenig, lichtentziehend auf den Zweig, der etwas bleicher wurde, stark in die Länge wuchs und sich ebenfalls zurückzukrümmen suchte. Um das Herausziehen der Wurzeln aus dem Wasser zu vermeiden, regulirte ich durch Senken und Verschieben des Trichters die Stellung des Sprosses, was denn auch vollkommen genügte.

Der Versuch dauerte vom 30. April bis zum 9. September.

Im Leitungswasser trat auch hier die gewöhnliche Verzweigung ein.

An einer Stützwurzel, deren äusserster Luftgabelzweig 22 *mm* lang war, und an drei anderen wurden die Längen der Zweige der Wasserwurzeln gemessen, und es ergab sich folgendes Resultat:

Länge der Gabelzweige in *mm*

Selaginella Martensii	Nummer der Wurzel				Σ
	1	2	3	4	
Wurzel 2. Ordnung	3	2	4	2	11
„ 3. „	3	8	8	2	21
„ 4. „	8	12	13	3	36
„ 5. „	9	2	0	3	14
„ 6. „	5	0	0	0	5
Summa	28	24	25	10	87

Es war eine ansehnliche Haube an den Wurzelspitzen vorhanden, deren äusserste Zellen verschleimten und sich aus dem festen Verbande lösten. Die Structur der aus vielen regelmässig gebauten und angereihten Kappen bestehenden Haube lässt sich hier besonders schön studiren.

Im destillirten Wasser trat bei Licht auch Gabelung ein, aber äusserst spärlich; es kamen überhaupt nur die schon im Voraus im Stützwurzelkopfe angelegten jungen Wurzeln zur Entwickelung, und die meisten von diesen waren nur als kaum zu unterscheidende Höckerchen vorhanden, die längsten erreichten höchstens 2 mm, und es trat nur die einmalige Gabelung auf. Auch dies deutet darauf hin, dass es die Feuchtigkeit ist, die die Verzweigung auslöst, während der Nahrungsgehalt die Gestaltung des Wurzelkörpers bedingt.

Das verwendete Wasser war das destillirte Wasser des Handels und somit bekanntlich noch lange kein „reines Phlegma“, aber jedenfalls nahrungsarm. Dass es schädlich bezw. giftig gewesen sein sollte, wie man neuerdings von verschiedener Seite geltend gemacht hat, kann ich nach dem sonst ganz gesunden Aussehen der Wurzeln in diesem Falle nicht annehmen. Dagegen wäre es wohl möglich, dass der weit geringere Sauerstoffgehalt des destillirten Wassers gewissermassen ein Ersticken der Wurzeln verursachen könnte, während das Leitungswasser bekanntlich mit Luft, mit Sauerstoff, übersättigt ist. Ob eine Erstickung hier mit hineinspielt, dies festzustellen wäre die Aufgabe weiterer Versuche.[1])

Im destillirten Wasser erhielt der eintauchende Stützwurzelkopf ein ganz eigenthümliches Aussehen, indem nur von dem äussersten, 1 bis 2 mm langen, etwas angeschwollenen Ende Wurzelhaare entwickelt wurden. Diese erreichten eine Länge von 3 mm bei einem Wurzeldurchmesser von etwa 1 mm und bildeten zusammen anfangs wie eine kleine Scheibe; später erschien der Wurzelkopf als ein kurzer Pinsel, dessen Haare ungefähr so standen, wie die Sporenketten am *Aspergillus*-Kopfe.

---

[1]) Wenn Regenwasser bei Culturen sich günstiger gezeigt hat als destillirtes Wasser, so könnte das u. A. auch an seinem grösseren Luftgehalte liegen.

Jede Epidermiszelle war an allen Wurzeln innerhalb dieser kleinen Strecke zu einem Haare ausgewachsen, doch ist es möglich, dass am centralen Theil der oberen Kuppe ein kleines Plätzchen frei von Haaren blieb, was ich nicht mit Bestimmtheit ermitteln konnte. Ein nahezu axiler Längsschnitt zeigte den ganzen Umriss mit langen Haaren bedeckt. Die Haarwandung lässt die äussere Schleimschicht leicht erkennen und ist an der Spitze, wie gewöhnlich, etwas verdickt; ein Platzen derselben wurde nie beobachtet. Wenn später die jungen Gabelzweige sich entwickelt haben, sehen sie unterhalb des Haarpinsels hervor, bilden auch selber nach und nach kurze Haare, die fast bis an den Hinterrand der Haube auswachsen. Die Haube wird aus einer oder wenigen Kappen gebildet, die hier nicht wie in Erde und Leitungswasser zu verschleimen scheinen. Die Scheitelzelle ist leicht und deutlich nachzuweisen.

Schliesslich machte ich noch einen Versuch über die Wurzelbildung der *Selaginella Martensii* in feuchter Luft bei Zutritt der Sauerstoffes und des Lichtes. Die Topfpflanze wurde auf den Luftpumpenteller unter festschliessender Glasglocke am Südfenster aufgestellt. Eine Schale mit Wasser war auch unterhalb der Glocke angebracht, und fortwährend, Tag und Nacht, wurde längere Zeit hindurch ein Luftstrom durch den Apparat geleitet. Der Versuch diente zugleich anderen Zwecken, und war die durchgeleitete Luft eine Zeitlang von ihrer Kohlensäure befreit, was jedoch auf die Wurzelentwickelung kaum von Bedeutung gewesen sein dürfte; wichtig ist aber, dass die von der Pflanze ausgeathmete Kohlensäure mit dem Luftstrom entfernt wurde, so dass die Wurzeln nicht im einfach „abgesperrten Raume“ wuchsen.

Bei dieser Anordnung blieb die Innenwand der Glocke fortwährend benetzt, so dass man sicher annehmen darf, dass die Luft mit Wasserdampf gesättigt war. Es war auch dafür Sorge getragen, dass die Pflanze bezw. der Topf durch ein Zuleitungsrohr begossen werden konnte. Nach wenigen Wochen hatten sich die Wurzeln verzweigt, und die jungen kurzen Gabeläste mit ihren langen Wurzelhaaren zeigten schon durch die weisse Farbe, dass hier Haubenwurzeln entwickelt waren, was denn auch die Untersuchung bestätigte. Ob die Sonnenstrahlen direct die Wurzeln getroffen haben mögen, versäumte ich leider festzustellen, jedenfalls hat sonst nur der Schatten der Sprosse ihnen das Licht genommen, denn die Zweige wurden direct beschienen. Die Verzweigung war hier ähnlich wie im destillirten Wasser, an einzelnen Wurzeln jedoch reichlicher mit bis viermaliger, aber sehr kurzer Gabelung. Die Giftigkeit des Wassers bezw. des Wasserdampfes war ausgeschlossen, und wenn die Verzweigung eine üppigere wurde wie im destillirten Wasser, schreibe ich es dem Umstande zu, dass hier eine sauerstoffreiche Luft der Wurzel zu ihrer Athmung zur Verfügung stand. Die kegelförmige Wurzelhaube hatte zahlreiche, verschleimende Kappen gebildet, selbst noch bevor die Länge der kleinen Haubenwurzeln dem Durchmesser des Trägers gleichkam. Die Wurzelhaare waren lang und dünn.

Das Ergebniss dieser Versuche deutet darauf hin, dass es die Feuchtigkeit des Bodens ist, die in der Natur die kurzgabelige Wurzelverzweigung hervorruft, während der Nährstoffgehalt desselben für deren Weiterentwickelung massgebend wird.

Jedoch genügen natürlich diese Versuchsreihen, obgleich sie durchweg übereinstimmende Resultate ergaben, noch nicht, um diesen Einfluss festzustellen, und da ich selber keine Gelegenheit finden werde, die Versuche fortzusetzen und nach angedeuteter Richtung die sich abspielenden Vorgänge weiter zu verfolgen, so sei hierdurch die Aufmerksamkeit anderer Forscher darauf hingelenkt, dass solche Culturen mit Stützwurzeln von Selaginellen leicht auszuführen und wohl auch die Versuchsergebnisse unschwer zu deuten sind, weshalb die Selaginellen zu weiterer Versuchsanstellung auf dem von PFEFFER zuerst eingeschlagenen Wege sehr empfehlenswerth erscheinen.

Pflanzenphysiologisches Institut der Kgl. Universität zu Berlin.

3. H. Solereder: Ueber die Versetzung der Gattung Melananthus Walp. von den Phrymaceen zu den Solanaceen.

Mit Tafel XIII.

Die Veranlassung zu der vorliegenden Mittheilung war eine unbestimmte gamopetale Pflanze von WEDDELL (n. 146) aus Brasilien, welche aus dem Herbarium DE CANDOLLE in meine Hände gelangte, und welche, ausgezeichnet durch den Besitz von intraxylärem Phloëm in der Axe, sich vorerst von allen Genera der durch inneren Weichbast ausgezeichneten gamopetalen Familien (der *Loganiaceen* ex parte, *Solanaceen*, *Apocynaceen*, *Asclepiadaceen*, *Acanthaceen* ex parte) durch ihren aus einem einfächerigen oberständigen, nur eine grundständige Samenknospe bergenden Fruchtknoten hervorgehende zweiklappige Kapsel als etwas Abweichendes und Anomales darstellte. Bei weiterer Umschau gelang es, in der in Rede stehenden WEDDELL'schen Pflanze mit vollster Sicherheit die von WALPERS (Botanische Zeitung 1850, p. 289 und WALPERS Annales III, 1852—1853, p. 230) aufgestellte, den Phrymaceen zugetheilte, in BENTHAM-HOOKER, Gen. Plant., II, 1876, p. 1137 aber bei den *Verbenaceen* unter den Genera dubia aufgeführte und fragweise als *Lippia*-Art hingestellte, in DURAND Index, 1888, p. 490, endlich unter die Genera incertae sedis gerechnete monotypische Gattung *Melananthus* Walp. mit *Mel. dipyrenoides* W. zu erkennen.

Im Gegensatze zu der erwähnten Anschauung von BENTHAM-HOOKER ist über die Aufrechterhaltung dieser Gattung vor Kurzem eine mir erst nach Abschluss meiner eigenen Untersuchungen bekannt gewordene Mittheilung von TAUBERT (*Plantae Glaziovianae novae vel minus cognitae,* im Beiblatte n. 27 zu ENGLER's Bot. Jahrb. Bd. XII, Heft 1, 1890, Sep.-Abdr. p. 15 und Taf. 1. A, Fig. 2 *a*, *b* und *c*) erschienen, welcher zwei von GLAZIOU unter n. 5846 und 8349 gesammelte und, wie ich jetzt nach eigener Autopsie beifügen kann, mit der WEDDELL'schen Pflanze übereinstimmende Materialien als zu *Melananthus dipyrenoides* Walp. gehörig richtig erkannt, die wichtigsten Ergänzungen der Gattungsdiagnose von *Melananthus*, die ich vollauf bestätigen kann, auf Grund der GLAZIOU'schen Pflanzen gebracht und die BENTHAM-HOOKER'sche Ansicht mit Recht zurückgewiesen hat.

Ueber die verwandtschaftlichen Beziehungen der von TAUBERT wiederhergestellten und von ihm gleichwie von WALPERS den *Verbenaceen* zugezählten Gattung *Melananthus* berichtet dieser Autor folgendes: Genus cum Phrymeis ovario 1-loculari, 1-ovulato, ovulo erecto basi lateraliter affixo, radicula supera congruens, sed semine carnoso-albuminoso, cotyledonibus rectis, radicula longa diversum. Darnach verblieb die Gattung *Melananthus* bei den *Verbenaceen* in lockerer verwandtschaftlicher Beziehung zu *Phryma*.

Durch die genaue anatomische und morphologische Untersuchung des von mir als zu *Mel. dipyrenoides* erkannten Materials von WEDDELL bin ich meinerseits ein gut Stück weiter gekommen, nämlich zu dem Resultate, dass *Melananthus* in keiner nahen verwandtschaftlichen Beziehung zu *Phryma* steht, dass *Melananthus* aus der Familie der *Verbenaceen* auszuscheiden hat und in die Familie der *Solanaceen* als selbständige Gattung versetzt werden muss. Hier hat sie ihre nächste Verwandte in der *Salpiglossideen*[1])-Gattung *Schwenkia*.

Die Richtigkeit dieser Anschauung, von der ich den Leser im Ver-

---

1) Die Salpiglossideen werden heutzutage fast allgemein zu den Solanaceen gerechnet. Zu diesen passen sie auch besser, als zu den Scrophularineen, wohin sie übrigens neuerdings wieder von BAILLON (Hist. des plantes, IX, 1886, p. 360 sqq.) gezählt werden, sowohl in morphologischer Hinsicht rücksichtlich der Aestivation der Corolle, der Schrägstellung der Carpelle, der cymösen Inflorescenzen, der Lage und Gestaltung des Keimes, als auch in anatomischer Beziehung rücksichtlich des Vorkommens von innerem Weichbaste und häufig auch von Krystallsand.

laufe der Abhandlung zu überzeugen hoffe, beleuchtet, wie ich hier gleich beifügen will, ein bemerkenswerther Umstand, der sich bei dem näheren Studium der zur Vergleichung herangezogenen Gattung *Schwenkia* herausstellte und von dem später noch des Näheren die Rede sein wird, nämlich der Umstand, dass *Melananthus dipyrenoides* identisch ist mit der schon früher (in DC. Prodr. X, 1846, p. 195) von BENTHAM aufgestellten *Schwenkia fasciculata,* weshalb auch *Mel. dipyrenoides* nach den üblichen Nomenclaturregeln den Namen *Melananthus fasciculatus* m. zu erhalten hat. Dass eine Pflanze, welche BENTHAM schon richtig als *Salpiglossidee* erkannt hatte, später von WALPERS als eigene Gattung in ganz anderem Verwandtschaftskreise aufgestellt wurde, darf bei der schon Eingangs erwähnten Fruchtbeschaffenheit von *Melananthus* und dem Umstande, dass BENTHAM die Früchte seiner *Schwenkia fasciculata* unbekannt waren, nicht Wunder nehmen.

Die Richtigkeit der Versetzung von *Melananthus* zu den *Salpiglossideen* in die Nachbarschaft von *Schwenkia* beleuchtet aber noch ein zweiter nicht minder interessanter Umstand, der ebenfalls an dieser Stelle schon Erwähnung finden muss, nämlich der Umstand, dass eine von BERNOUILLI unter n. 716 in Guatemala gesammelte Pflanze, welche, wie ich zeigen werde, dem *Melananthus fasciculatus* nächst verwandt ist und in die Gattung *Melananthus* einzutreten hat, in GODMAN et SALVIN, Biologia Centrali-Americana, Bot., Vol. II, 1881/82, p. 438 (siehe auch Tab. LVII A., Fig. 1—5) als neue, *Schwenkia* nächst verwandte Gattung *Mikroschwenkia* Benth. MS. mit *M. guatemalensis* Benth. MS. publicirt worden ist.

Ich will hier im Folgenden den Leser selbst den ganzen Weg mitmachen lassen, der zur richtigen Erkenntniss der Gattung *Melananthus* führte.

Wie bei der Ueberführung der Gattung *Henoonia* von den *Sapotaceen* zu den *Solanaceen*, bei welchen sie durch ihren einfächerigen Fruchtknoten, wie ich schon hier hervorheben will, ein Seitenstück zu *Melananthus* darstellt, für RADLKOFER (Sitzungsber. der bayer. Akad. d. Wiss., Mathem.-physikal. Kl., 1888, p. 405 sqq.) mit gutem Grunde schon mit dem ersten Querschnitte des Zweiges die Stellung derselben in der Familie der *Solanaceen* so gut wie entschieden war, so war es auch für mich der Zweigquerschnitt mit seinem markscheideständigen Weichbaste, der unter Berücksichtigung des Habitus, der scheinbar fasciculirten Blätter und der in kurzen Wickeln angeordneten kurzgestielten Blüthen und des Anschlusses an *Henoonia* in der Fruchtknotenbeschaffenheit, in der erst einmal als *Melananthus* sicher erkannten Pflanze zunächst eine Solanacee mit derselben Gewissheit erkennen liess.

Ich hoffe gelegentlich der näheren Ausführungen von der Richtigkeit dieser Deutung der Pflanze nicht allein den mit der anatomischen

Methode befreundeten, sondern auch den nur auf exomorphe Charaktere sich stützenden Systematiker überzeugen zu können.

Mit der Ueberführung der Gattung *Melananthus* zu den *Solanaceen* steht ihre Lostrennung von den ausserdem nur aus der Gattung *Phryma* gebildeten Phrymaceen im engsten Zusammenhange. Ich werde daher auch auf die Phrymaceen zu sprechen kommen und dabei die jetzt allgemein übliche Stellung derselben als Bestandtheil der *Verbenaceen* berühren, welche mir nicht besonders natürlich erscheint, weil bei den Phrymaceen ein für die Verbenaceen sonst allgemein gültiges Verhältniss, die Richtung der Mikropyle und sohin auch des Würzelchens nach unten in das Gegentheil verkehrt ist.

Ehe ich aber auf all dies näher eingehe, will ich zunächst den Leser über die Zusammengehörigkeit der WEDDELL'schen und damit auch der GLAZIOU'schen (siehe oben p. 66) Pflanzen mit *Melananthus dipyrenoides* vergewissern, obwohl derselbe bei Vergleichung der von WALPERS in der botanischen Zeitung (l. c.) angegebenen Diagnose von *Melananthus*[1]) mit der am Schlusse dieser Abhandlung auf Grund der neuen Materialien gegebenen Diagnose leicht diese Gewissheit sich wird verschaffen können.

Die WEDDELL'sche Pflanze besitzt zunächst den Habitus gewisser Verbenaceen, wie *Verbena aspera* und *Dipyrena glaberrima* gerade so, wie *Melananthus*; dieselben scheinbar fasciculirten, keilförmig-linealen Blätter, dieselben vielblüthigen, ährenartigen, aus kurzen Wickeln kurzstieliger Blüthen zusammengesetzten Inflorescenzen. Der Kelch ist tief fünfspaltig, wie bei *Melananthus*; seine Abschnitte sind lanzettlich. Die schmale schwarzviolett gefärbte Corolle besitzt eine röhrenförmige Gestalt und einen fünfzähnigen, zwischen den Zähnen deutlich gefalteten Saum, gerade so wie für *Melananthus* hervorgehoben ist. Ebenso sind hier wie dort weiter vier didynamische in der Kronröhre eingeschlossene Staubgefässe vorhanden, von welchen die hinteren (oberen) die längeren sind, und welche dithecische mit Längsspalten nach innen aufspringende Antheren und fadenförmige, etwas behaarte, über der Basis der Kronröhre inserirte Filamente haben. Weiter passt auf die WEDDELL'sche Pflanze ganz ausgezeichnet die charakteristische Beschreibung der Samenknospe für *Melananthus*: „gemmula unica prope basin angulo superiori peltatim affixa orthotropa ovata acuminata micropyle supera.“ Wie aus der Figur 8 meiner Tafel zu ersehen ist, ist in der That die Samenknospe grundständig und fast atrop, die Mikropyle nach oben

---

1) Das WALPERS'sche Original von *Melananthus dipyrenoides* konnte nicht verglichen werden. Dasselbe ist nach Herrn Professor URBAN's gütiger Mittheilung und, wie auch aus TAUBERT's Notiz (l. c.) hervorgeht, im Berliner Herbare nicht vorhanden. Es ist wahrscheinlich mit den meisten anderen Originalen des Autors durch Verkauf in unbekannten Privatbesitz (vergl. Botan. Zeitung, 1853, p. 495) übergegangen.

gerichtet. Ganz orthotrop ist übrigens die Samenknospe nicht; dieselbe besitzt nämlich einen kurzen ventral gelegenen Nabelstrang. Auch mit der Beschreibung der Frucht von *Melananthus*, welche WALPERS nur in unreifem Zustande vorgelegen hat: „amphispermium (?) siccum ecostatum, ovali-pyramidatum, subrostratum, calyce persistente suffultum, uniloculare, monospermum“ lässt sich ganz gut die Beschaffenheit der Frucht bei den neuen Materialien in Einklang bringen; nur kommt als wichtige Ergänzung hinzu, was schon TAUBERT (l. c.) an dem GLAZIOU'schen Materiale gefunden hat, dass die Frucht eine Kapsel ist, welche bei der Reife zweiklappig aufspringt. Dass der Same von *Melananthus* als eiweisslos von WALPERS bezeichnet wird, während derselbe sich nach TAUBERT's Untersuchung an den GLAZIOU'schen Pflanzen und in Einklang damit nach der meinen an dem WEDDELL'schen Materiale vorgenommenen als eiweisshaltig erwies, erscheint nicht weiter befremdend, wenn man erwägt, dass WALPERS nur unvollständiges Material, wie er selbst betont, untersuchen konnte.

Im Anschlusse daran kann ich gleich als wesentliche Ergänzung der WALPERS'schen Angaben nochmals in erster Linie den eben besprochenen Eiweissgehalt der Samen und zweitens die Fruchtbeschaffenheit — eine mit zwei etwas ungleichen Klappen aufspringende, einfächerige und einsamige Kapsel — hervorheben. Ueber die nähere Natur des Samens ist noch Folgendes zu erwähnen. Unter einer dünnen Samenschale findet sich ziemlich reich entwickeltes fleischiges Eiweiss, aus polyedrischen, ziemlich dünnwandigen und nur Fett und Eiweisstoffe, aber keine Stärke enthaltenden Zellen zusammengesetzt. Dasselbe umschliesst den relativ grossen cylindrischen Embryo, dessen Würzelchen etwa $1^1/_2$ mal so lang als die Cotyledonen ist. Bezüglich der Samenschale sei beigefügt, dass sie aus einer Epidermis von charakteristischer Structur, zwei Schichten deutlichen Parenchymes und einer sehr dünnen Glasschichte aus zusammengedrücktem Gewebe besteht. Die Epidermiszellen haben die Gestalt von Geduldspielsteinen und sind rücksichtlich ihrer Wandverdickung dadurch ausgezeichnet, dass nur die Seitenränder der unteren sonst dünnwandigen (Boden-)Fläche verdickt sind und dass von diesen verdickten Seitenrändern aus spärliche Verdickungsspangen an den sonst gleichfalls dünnwandigen Seitenwänden bis zur vollkommen dünnen Aussenwand sich heraufziehen. Im Anschlusse an die Besprechung der Samenstructur sei weiter bemerkt, dass die ziemlich harte Fruchtschale von *Melananthus* in ihrem äusseren Theile aus dünnwandigem Gewebe, in ihrem inneren Theile aus Steinzellen, welche stellenweise in das dünnwandige Parenchym vordringen und damit die unebene Beschaffenheit der Kapseloberfläche bedingen, zusammengesetzt ist.

Als eine dritte wesentliche Ergänzung der WALPERS'schen Diagnose, die ebenfalls schon TAUBERT (l. c.) erbracht hat, ist noch der schüsselförmig gestaltete Discus (Fig. 6 und 7 meiner Tafel) zu erwähnen, welcher den Fruchtknoten an seiner Basis umschliesst und dessen eigenthümliche nähere Structur auf dem Längsschnitte aus Figur 7 meiner Tafel ersichtlich ist. Diesen Discus scheint WALPERS übersehen zu haben.

Ich gehe nun zur näheren Begründung der Lostrennung der Gattung *Melananthus* von den Phrymaceen, beziehungsweise der Gattung *Phryma* und dann zu der Versetzung von *Melananthus* zu den Solanaceen über.

Schon habituell weicht *Melananthus* wesentlich von *Phryma* ab. Es genüge vorerst unter Hinweis auf die eben für *Melananthus* besprochenen Merkmale zu erwähnen, dass *Phryma* einen vierkantigen Stengel und gegenständige Blätter besitzt. Und wenn dies nicht ausreicht, so entscheidet die Frage sicher schon allein der Stengelquerschnitt, der bei *Melananthus* bicollateral gebaute Gefässbündel, bei *Phryma* hingegen einfach collaterale Gefässbündel aufweist. Dass dem Auftreten von intraxylärem Phloëm ein solches Entscheidungsrecht zukommt, steht wohl für jeden Systematiker, der sich mit den anatomischen Merkmalen näher vertraut gemacht hat, ausser Zweifel. Erwähnenswerth erscheint mir für einen solchen noch, dass *Phryma* einfach getüpfeltes, *Melananthus* hofgetüpfeltes Holzprosenchym besitzt und dass diese verschiedenen anatomischen Verhältnisse in der Tüpfelung des Holzprosenchyms erfahrungsgemäss nur selten bei nächst verwandten Gattungen auftreten. Für den auf anatomische Merkmale nicht eingeschulten Systematiker hebe ich noch den Mangel des Discus bei *Phryma* gegenüber dem Vorhandensein eines solchen bei *Melananthus*, weiter besonders den für *Phryma* im Gegensatze zu *Melananthus* höchst charakteristischen Embryo mit den gefalteten auf dem Querschnitte *S*-förmig gewunden erscheinenden und dem entsprechend in einander gefügten Cotyledonen hervor und endlich, dass die grundständige Samenknospe von *Phryma*, welche von BENTHAM-HOOKER (Gen. Plant. II., p. 1137) weniger genau als „a basi loculi erectum, fere orthotropum“, von SCHNIZLEIN (Iconographia Fam. nat., II., 1843—70, Tab. 150a) richtiger als „placentae oblique affixum, hemianatropum, micropyle stylum spectante“ bezeichnet wird, genau genommen und abgesehen von der Lage der Mikropyle nach aufwärts eine ganz andere Anheftungsweise als bei *Melananthus* hat.

Es wäre überflüssig, auf dieses letztbesprochene Verhältniss näher einzugehen, wenn dasselbe nicht für die Erweiterung unserer Kenntniss über *Phryma* von Interesse wäre. Bevor ich aber zur Besprechung der Samenknospe von *Phryma* übergehe, schicke ich aus gleichem Grunde ein Verhältniss des Fruchtknotens voraus, welches auch SCHNIZLEIN (l. c.) übersehen hat, wie deutlich aus seiner Figur 13 und dem zugehörigen Texte ersichtlich ist, nämlich, dass bei *Phryma* das Fruchtknotenfach nicht die ganze Länge des Fruchtknotens einnimmt, dass vielmehr der untere Theil des Fruchtknotens vollkommen massiv, nicht hohl ist.

Ueber diesem massiven Theile an dem Boden des Fruchtknotenfaches — nicht eine beträchtliche Strecke weit über die Basis des Fruchtknotenfaches, wie SCHNIZLEIN gezeichnet hat — ruht auf einem, dem untersten Theile der in der Blüthe nach hinten (oben) gelegenen Längswand des Fruchtknotens entspringenden, nach vorne lippenartig vorgezogenen und von einem Gefässbündel durchzogenen Postamente eine fast atrope Samenknospe in schief nach hinten gerichteter Lage; die Mikropyle ist dabei selbstverständlich nach oben gerichtet. Weiter ist bemerkenswerth, dass das Gefässbündel des Postamentes in die Samenknospe nicht eindringt.

Ich ergreife die Gelegenheit der gegenwärtigen Besprechung von *Phryma*, um des weiteren die irrige Angabe BENTHAM-HOOKER's in den Gen. plant. II, l. c. über den Eiweissmangel im Samen zu berichtigen. Die Samen von *Phryma* werden in GAERTNER, De fructibus etc., Vol. I, 1788, p. 363 und Tab. 75, ebenso von SCHAUER in DE CANDOLLE, Prodr. XI, 1847, p. 520 als eiweisslos bezeichnet. Diesen Autoren scheinen BENTHAM-HOOKER gefolgt zu sein. Die Angabe von SCHNIZLEIN (l. c.), welcher eine dünne Eiweissschicht angiebt, hat von BENTHAM-HOOKER keine Anerkennung gefunden. Ich hebe daher hervor, dass ich nach eigener Untersuchung die Beobachtung SCHNIZLEIN's bestätigen kann, indem ich sowohl in der Circumferenz des Embryos ein deutliches, wenn auch spärliches, fleischiges, stärkefreies Eiweiss, als auch zwischen den Cotyledonen die Reste eines solchen in Form eines sogen. Albumen deliquescens aufgefunden habe.

Was die Stellung von *Phryma*, welche nach dem Vorausgehenden nicht als nahe Verwandte von *Melananthus* angesehen werden kann, als Tribus der Phrymaceen bei den Verbenaceen in den neueren Systemen anlangt, so will ich hier beifügen, was ich schon Eingangs betont habe, dass mir dieser Platz nicht der geeignetste zu sein scheint. *Phryma* unterscheidet sich nämlich von allen Verbenaceen wesentlich dadurch, dass bei ihr allein eine nach aufwärts gerichtete Mikropyle und damit eine radicula supera vorhanden ist, während bei den Verbenaceen sich eine micropyle infera und eine radicula infera findet. Dazu kommt noch der einfächerige Fruchtknoten und sodann die eigenthümlich gefalteten Cotyledonen, die bei keiner Verbenacee ihres gleichen haben. Mir scheint es daher weit zweckmässiger, die Gattung *Phryma* wieder von den Verbenaceen abzutrennen und als selbständige Familie aufzufassen, wie dies auch SCHAUER in DE CANDOLLE Prodr. XI, 1847, p. 520, gethan hat. Vielleicht ist auch der Ort, an welchem die Familie der Phrymaceen in DE CANDOLLE Prodromus untergebracht ist, der passendste im Systeme: nämlich im Anschlusse an die Acanthaceen. Dafür spricht in erster Linie der Habitus; man vergleiche z. B. *Phryma* mit der brasilianischen Acanthaceengattung *Chamaeranthemum* (siehe auch Tab. 28 in MARTIUS Fl. brasil., Vol. IX, 1847); weiter der schon von SCHNIZLEIN (Iconogr., l. c.) hervorgehobene Vergleich des Samenknospenträgers von *Phryma* mit den charakteristischen „Haltern“ der Samenknospen bei vielen Acanthaceen. Schliesslich wird diese Auffassung auch durch die von mir zuerst beobachtete und oben näher beschriebene Beschaffenheit des Fruchtknotens von *Phryma*, welcher im unteren Teile massiv ist, unterstützt, indem ähnliches auch bei den Acanthaceen vorkommt, was für das Ovar von NEES AB ESENBECK in DE CANDOLLE Prodr. XI, 1847, p. 46 (vergl. auch seine Bearbeitung der Acanthaceen in MARTIUS, Fl. Brasil., IX., p. 7) mit den Worten „loculis saepius basi carpidiorum in unguem compressione obliteratis“ und von SCHNIZLEIN (Iconogr. II, Text zu Tab. 150) mit den Worten „germen . . . . saepius compressione stipitatum“, weiter für die Kapsel von BENTHAM-HOOKER (Gen. Plant. II, p. 1061) mit den Worten „basi in stipitem solidum aspermum contracta“, angedeutet worden ist. Wie ich mich durch die Untersuchung einer Art der oben genannten *Acanthaceen*-Gattung *Chamaeranthemum*, nämlich *Ch. Beyrichii* Nees ab Es. überzeugt habe, reicht auch hier, ähnlich wie bei *Phryma*, die Höhlung der hier in Zweizahl vorhandenen Fruchtknotenfächer nicht die ganze Länge des Fruchtknotens herab; oder richtiger gesagt, die Höhlungen der beiden Fruchtknotenfächer sind hier im unteren Theile des Fruchtknotens auf je einen linienförmigen Canal, in dem kein Platz zur Bildung von Samenknospen vorhanden ist, reducirt. Das Vorhandensein dieses engen Canales, der übrigens nicht durch Zusammendrückung des Fruchtknotens, wie SCHNIZLEIN (l. c.) meint, sondern vielmehr durch eine starke Entwickelung der Fruchtknotenwandung nach innen in dem unteren Theile des Fruchtknotens entstanden ist, bietet einen kleinen Unterschied gegenüber *Phryma*. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass der untere samenknospenlose Theil des Fruchtknotens, der Fruchtknotenstiel, bei *Chamaeranthemum* verhältnissmässig kurz, bei *Phryma* aber beträchtlich lang ist. Bei der Fruchtreife kehrt sich hingegen das Längenverhältniss dieses Theiles bei *Phryma* und *Chamaeranthemum* gerade um. Während bei *Phryma* der obere die Samenknospe bergende Theil des Fruchtknotens bedeutend auswächst und der Fruchtknotenstiel im Wachsthum zurückbleibt, entwickelt sich bei *Chamaeranthemum* besonders der Fruchtknotenstiel. Bei dem Aufspringen der Früchte, welches bei den Acanthaceen bekanntlich loculicid stattfindet, theilt sich, wie noch beigefügt sein mag und was auch BENTHAM-HOOKER hervorheben, auch der Stiel in zwei Theile.[1])

---

[1]) Anatomische Anhaltspunkte für eine nahe Verwandtschaft der Phrymaceen mit den Acanthaceen sind nicht vorhanden. Die Spaltöffnungen sind nicht wie bei den Acanthaceen (siehe VESQUE, Caractères des principales familles gamopétales, tirés de l'anatomie de la feuille, Ann. sc. nat., Sér. VII., T. I., 1885, Tab. XV, Fig. 1 und p. 326) von zwei zum Spalte senkrecht stehenden Nebenzellen begleitet, sondern von 3—5 gewöhnlichen Epidermiszellen umstellt. Cystolithen fehlen.

Zur Vervollständigung der anatomischen Angaben über *Phryma* erwähne ich hier schliesslich, dass an dem Blatte von *Phryma* neben einfachen mehrzelligen Haaren auch kleine Drüsenhaare mit sehr kurzem einzelligen Stiele und einem rundlichen durch eine Verticalwand getheilten, also zweizelligen Köpfchen vorkommen. Ganz ähnliche Drüsenhaare mit 1-, seltener 2zelligem Stiele und ebenfalls 1-, seltener 2zelligem Köpfchen, die häufig in die Blattfläche eingesenkt sind, finden sich, wie ich nach gelegentlichen Beobachtungen hier mittheilen will, auch an den Blättern der Selagineen, zu welchen die Gattung *Phryma* auch schon (vergl. DE CANDOLLE, Prodr. XI, p. 520) in Beziehung gebracht worden ist, und weiter auch bei

Ich kehre nun zu den anatomischen Verhältnissen der Gattung *Melananthus* zurück, um erst mit Hilfe dieser die systematische Stellung der Gattung bei den Solanaceen ersichtlich zu machen. Es sind dies die folgenden.

Was die Structur der Axe anbelangt, so ist vor allem das Vorkommen von intraxylärem Weichbaste bei *Melananthus* wie bei den Solanaceen hervorzuheben, der bei *Melananthus* wie bei vielen anderen Solanaceen von wenigen Hartbastfasern begleitet ist. Das Holzprosenchym ist bei *Melananthus* mit deutlichen Hoftüpfeln versehen, wie dies unter den Solanaceen (siehe SOLEREDER, Holzstructur, 1885, p. 193) bei den Triben der *Atropeen*, *Cestrineen* und *Salpiglossideen* vorkommt. Weiter sind an der Aussengrenze des äusseren Bastes zerstreute dickwandige und englumige weisswandige Bastfasern vorhanden, die an dieser Stelle auch bei den anderen Solanaceen auftreten. Der aus weitlichtigen Zellen mit etwas stärker verdickten äusseren Tangentialwandungen zusammengesetzte Kork nimmt bei *Melananthus* seine Entstehung aus der Epidermis selbst, was von MÖLLER (Anatomie der Baumrinden, Berlin, 1882, p. 177) schon bei den Solanaceen für *Datura* angegeben ist und was weiter, wie ich nach eigener Untersuchung beifügen kann, auch bei *Schwenkia* (*Schw. hirta*) vorkommt. Die für die Mehrzahl der Solanaceen bemerkenswerthen Krystallsandschläuche, welche so charakteristisch sind, dass jedes Zweigstück einer gamopetalen Pflanze, das neben Krystallsand noch inneren Weichbast enthält, nach den bisherigen Erfahrungen ganz sicher als zu einer Solanacee gehörig, angesprochen werden darf, fehlt zwar bei *Melananthus*; es sind aber dafür im Blatte Krystalldrusen vorhanden, die bei den Solanaceen ebenfalls nicht selten sind und bei bestimmten Gattungen, wie z. B. bei *Schwenkia*, im Blattgewebe constant und dabei ausschliesslich, d. h. ohne Krystallsand oder andere Krystallformen des oxalsauren Kalkes vorkommen. Bei *Melananthus* treten weiter an Axe wie Blatt höchst charakteristische Drüsenhaare auf; da Drüsenhaare bei den Solanaceen verbreitet sind, so stand mit Recht zu erwarten, dass sich die Drüsenhaare von *Melananthus* auch anderwärts bei einer Durchsicht der Solanaceen auf diese Haarbildungen finden dürften. Und sie fanden sich auch und zwar vollkommen identische bei der Gattung *Schwenkia*.

---

der Gattung *Stilbe*, die von manchen Autoren als Verwandte der Selagineen angesehen wird. Ich beobachtete diese Drüsenhare bei den nachbenannten Gattungen und Arten des Herbar. Monacense: *Hebenstreitia dentata* L. *β integrifolia* Choisy, Abyssinia, SCHIMPER.n. 239; *Hebenstreitia cordata* L., Cap. b. sp., ECKLON, n. 380; *Dischisma hispidum* Choisy, Cap. b. sp., SIEBER, n. 147; *Selago corymbosa* L., Cap. b. sp., BREHM; *Microdon cylindricus* E. Mey., Afrika, DRÈGE; *Agathelpis angustifolia* Choisy, Cap. b. sp., BREHM; — *Stilbe cernua* L., Cap. b. sp, ECKLON, n. 772; *Stilbe pinnata* L. Cap. b. sp., ECKLON, n. 771.

Die **Drüsenhaare** von *Melananthus* besitzen meist einen nickenden, aus einer Reihe weniger Zellen zusammengesetzten Stiel und ein kleines, kugeliges, deutlich vom Stiele abgesetztes, durch eine Verticalwand zweizelliges oder aber durch secundäre in diesen zwei Zellen auftretende horizontale Zwischenwände 3—4zelliges Köpfchen. Diese Drüsenhaare, deren Stiel so gebogen ist, dass das Köpfchen die Fläche des Organes, dem das Drüsenhaar aufsitzt, fast berührt, finden sich bei *Melananthus* an den Axentheilen, sowie auf den Nerven der Blätter. Auf der Blattfläche selbst kommen senkrecht stehende, mit kurzen Stielen versehene, rücksichtlich des Köpfchens aber gleichbeschaffene Drüsenhaare vor.

Ganz dieselben Drüsenhaare wie bei *Melananthus* finden sich nun auch bei den Arten der Solanaceen-Gattung *Schwenkia*, aber nur bei bestimmten Sectionen dieser Gattung, wovon unten die Rede sein wird, ähnliche weiter auch bei der bis vor kurzem noch bei den Solanaceen unsicher untergebracht gewesenen (siehe BENTHAM-HOOKER, Gen. Plant. II, p. 912), nunmehr aber durch RADLKOFER (Zur Klärung von Theophrasta und der Theophrasteen, unter Uebertragung dahin gerechneter Pflanzen zu den Sapotaceen und Solanaceen, in Sitz. Ber. d. bayr. Ak. d. Wiss., 1889, p. 278.) mit Hilfe der anatomischen Methode unzweifelhaft als dieser Familie angehörig erwiesenen Gattung *Sclerophylax* Griseb., welche sich auch durch das Auftreten einzelner Samenknospen in den beiden Fächern des Fruchtknotens und die einsamige Frucht der Gattung *Melananthus* nähert.

Es mag hier gestattet sein, einige Angaben über die von mir bei verschiedenen Solanaceen aufgefundenen Drüsenhaare zu machen. Bei *Salpiglossis cernua* Ruiz et Pav. (Bertero, Chili, Herb. Monac.) finden sich Drüsenhaare mit langem, aus einer Zellreihe bestehendem Stiele und mit einem selten einzelligen, meist durch Horizontal- und Verticalwände getheilten, mehrzelligen, ellipsoidischen Köpfchen, ähnlich denen, welche Vesque (l. c.) auf Tab. XIV Fig. 5 für *Scopolia orientalis* abgebildet hat. Dieselben ellipsoidischen Drüsenköpfchen krönen bei *Schizanthus pinnatus* Ruiz et Pavon (Bertero, Chili, Herb. Monac.) lange, aus vier Zellreihen bestehende und in der Mitte einen engen intercellularen Kanal umschliessende Zotten. Kurzgestielte Drüsenhaare mit einzelligem Stiele und mit abgesetztem, ellipsoidischem, mehrzelligem Köpfchen kommen weiter bei *Anthocercis tasmannica* Hook. fil. (comm. Ferd. Müller, *Tasmannia*, Herb. Monac.) vor und ähnliche solche mit zweizelligem Stiele auch bei *A. viscosa* R. Br. (Preiss, n. 1963, Nov. Holl., Herb. Monac.), bei welch letzterer Art die in Rede stehenden Drüsen in grübchenartige Vertiefungen der Blattfläche eingesenkt sind, wodurch auf der unteren Blattseite eingedrückte Punkte veranlasst werden. Keulenförmige Drüsenhaare mit einzelligem Stiele, der allmählich in das mehrzellige, vorzüglich durch Horizontalwände getheilte Köpfchen übergeht, besitzt *Duboisia myoporoides* R. Br. (Sieber, n. 259, Nov. Holl., Herb. Monac.), während bei *Brunfelsia hydrangeaeformis* Benth. (Pohl, Brasilia, Herb. Monac.) sich ähnlich gestaltete keulenförmige Drüsen finden, die aber gekrümmt sind und ein deutlicher abgesetztes Köpfchen haben.

Weiter schliesse ich gleich hier an, dass ich die oben für *Melananthus* beschriebenen Drüsen innerhalb der Gattung *Schwenkia*, wenn ich hierbei Bentham's treffliche Eintheilung dieses Genus in DE CANDOLLE, Prodr. X, 1846, p. 192 sqq. zu Grunde lege, nur bei den untersuchten Vertretern der drei ersten Sectionen, nämlich *Cestranthus*, *Chaetochilus* und *Euschwenkia* an Blatt wie Axentheilen vorfand, während in der vierten Section *Brachyhelus* und ebenso in der fünften *Cardiomeria* Drüsenhaare von anderer Beschaffenheit sich finden, von denen gleich die Rede sein wird.[1]

Schwenkia hyssopifolia Benth. aus der Section *Brachyhelus* besitzt nämlich auf der Blattfläche Drüsenhaare mit kurzem, geradem, aus zwei über einander gestellten Zellen bestehendem Stiele und einem scheibenförmigen Köpfchen, das durch Verticalwände in auf der Flächenansicht strahlenartig angeordnete Zellen getheilt ist, und fast gleich beschaffene, mit der Lupe schon wahrnehmbare, nur in der Regel durch einen reicherzelligen Stiel ausgezeichnete Drüsenhaare an den Inflorescenzen. Aehnliche Drüsenhaare, nur mit dem Unterschiede, dass bei denselben sich in der Regel zwischen dem scheibenförmigen Köpfchen und der obersten Stielzelle noch eine wenigzellige Etage einschiebt, hat *Schw. angustifolia* aus derselben Section. Der Repräsentant der fünften Section, *Schw. curviflora*, besitzt etwas gebogene, keulenförmige Drüsenhaare, ähnlich den oben für *Brunfelsia hydrangeaefolia* beschriebenen. Diese Verschiedenheit in dem Baue der Drüsenhaare scheint, worauf das Augenmerk gelenkt sein soll, für die betreffenden Sectionen der Gattung *Schwenkia* charakteristisch zu sein.[2]

Die Drüsenhaare von *Sclerophylax Lorentzianus* O. Hoffm. (Uruguay, n. b, 596 LORENTZ) endlich besitzen einen aufrechten, meist zweizelligen Stiel und ein abgesetztes, kugeliges, einzelliges Köpfchen.

Als ein weiteres charakteristisches und für die systematische Stellung von *Melananthus* wichtiges anatomisches Merkmal ist die Beschaffenheit der Spaltöffungsapparate zu erwähnen. Die beiden Schliesszellen sind bei dieser Gattung in der Regel nur von zwei Nebenzellen begleitet, welche bald senkrecht zur Richtung des Spaltes, so wie es

---

[1] Die Materialien von *Schwenkia*, die ich genau untersuchte, sind folgende:

Aus Sectio I, *Cestranthus: Schwenkia grandiflora* Benth., SPRUCE n. 710, Brasilia, prope Santarem, Herb. Monac.; SPRUCE n. 2095, Brasilia, prope S. Gabriel de Cachoeira, Herb. Vindob. — *Schw. divaricata* Benth., MARTIUS Herb. Flor. brasil. n. 1299, Herb. Monac.; GARDNER n. 5568, Brasilia, Rio de Janeiro, Herb. Vindob.; — *Schw. divaricata* Benth. ?, KARSTEN, Venezuela, Puerto Caballo, Herb. Vindob.

Aus Sectio II, *Chaetochilus: Schwenkia brasiliensis* Poir., RIEDEL, Brasilia, Herb. Vindob. — *Schw. mollissima* Nees et Mart., MARTIUS, Brasilia, Bahia, Herb. Monac.; Princ. NEUWIED, Brasilia, circa Barra de Vareda, Herb. Boiss. — *Schw. browallioides* H. B. K., Porto Cabello, HUMBOLDT, Herb. Willd. —

Aus Sectio III, *Euschwenkia: Schwenkia americana* L., SPRUCE n. 466, Brasilia, Herb. Monac. — *Schw. hirta* Klotzsch, MARTIUS Herb. Flor. Brasil. n. 1300, Herb. Monac. — *Schw. guianensis* Benth., HOSTMANN et KAPPLER n. 1114, Herb. Vindob. — *Schw. patens* H. B. K., HUMBOLDT, Venezuela, ad Caracas, Herb. Berol.; MORITZ n. 213, Caracas, Herb. Berol. — *Schw. spec.*, KARSTEN, Venezuela, Susumuco et Porto Cabello, Herb. Vindob. —

Aus Sectio IV, *Brachyhelus: Schwenkia hyssopifolia* Benth., MARTIUS, Brasilia, Herb. Monac.; SALZMANN?, Bahia, Herb. Vindob.; SELLO, Brasilia, Herb. Berol. — *Schw. angustifolia* Benth., GARDNER n. 3962, Brasilia, Goyaz, Herb. Vindob. et Boissier. —

Aus Sectio V, *Cardiomeria*: *Schwenkia curviflora* Benth., MARTIUS, Brasilia, Herb. Monac.

Bezüglich der früher in Gärten cultivirten und bisher spontan unbekannten für die Acanthaceen charakteristisch zu sein scheint (siehe VESQUE, l. c., Tab. XV, Fig. 1 und p. 326), bald schief zum Spalte, so wie es auf Figur 11 meiner Tafel dargestellt ist, gelagert sind; daneben kommen auch Spaltöffnungen vor, welche von mehreren Epidermiszellen strahlig umstellt sind. Diese besondere Form und diese Verschiedenheit in dem Baue der Spaltöffnungsapparate ist bislang noch nicht bei den Solanaceen beobachtet gewesen. Indessen gelang es mir bei einer orientirenden Durchsicht dieselben Verhältnisse bei der Gattung *Schwenkia* aufzufinden. Bei allen Arten dieses Genus kommen neben den von zwei in verschiedener Weise gelagerten Nebenzellen begleiteten Spalt-

---

Schwenkia discolor Kunze (LINNAEA XVI, 1842, p. 313), welche ich sowohl in dem Originale von KUNZE aus dem Leipziger Herbare, als auch in getrockneten Materialien des Berliner und Münchener-Gartens aus den betreffenden Herbarien zu Gesichte bekam, bemerke ich, dass dieselbe nicht, wie BENTHAM in DC. Prodr. (l. c.) angiebt, in die Section *Cestranthus* im Anschlusse an *Schw. volubilis* gehört, sondern vielmehr nach der Beschaffenheit des Kronsaumes in die Section *Euschwenkia* und dass dieselbe, wie sich weiter gezeigt hat, wohl mit *Schw. patens* H. B. K. zusammenfällt, worauf übrigens schon VATKE auf den Etiquetten der *Schw. discolor* im Berliner Herbare aufmerksam gemacht hat.

Für die Besitzer der MANDON'schen Collection aus den Anden von Bolivia bemerke ich noch, dass die unter n. 449 als *Schwenkia* ausgegebene Pflanze, welche ich in dem Wiener Herbare kennen lernte, nicht zu *Schwenkia* gehört, obwohl sie im Habitus sehr an diese Gattung erinnert. Der Kronsaum ist nämlich wesentlich anders beschaffen, als bei *Schwenkia*; derselbe zeigt nicht die Differenzirung von Kron- und Commissurlappen, sondern besteht, wie bei dem neuholländischen Genus *Anthocercis*, aus 5 lanzettlichen Lappen mit nach innen eingerollten Rändern. Zur näheren Kenntniss dieser Pflanze füge ich noch Folgendes bei. Die Staubgefässe sind in Vierzahl vorhanden, fast gleich und nur undeutlich didynamisch. Der zweifächerige Fruchtknoten ist von einem schüsselförmigen Discus umgeben, enthält im Inneren viele Samenknospen und ist von einem kurzen Griffel und einer kopfigen, undeutlich zweilappigen Narbe gekrönt. Die Frucht ist eine zweiklappige, vielsamige, dem Kelche an Länge fast gleichkommende Kapsel. Es genüge hier auf diese Pflanze, welche intraxyläres Phloëm in der Axe besitzt, deren Drüsenhaare in der Mitte zwischen denen von *Schwenkia* und *Anthocercis* stehen, deren Spaltöffnungen immer von mehreren Nebenzellen umstellt sind, und bei welcher Krystalldrusen wie Krystalle überhaupt in Axe und Blatt fehlen, aufmerksam gemacht zu haben. Sie bildet vielleicht ein neues Salpiglossideen-Genus, nahe verwandt mit der Gattung *Anthocercis*, von der sie aber durch die Heimath und auch durch längliche, zweifächerige Antheren, sowie durch die mehr röhrenförmige Krone wesentlich verschieden ist.

2) Während bei *Melananthus* am Blatte und an der Axe ausschliesslich die beschriebenen Drüsenhaare — an der Axe mit längerem, aber gleichfalls gebogenem Stiele versehen — vorkommen, finden sich bei anderen *Schwenkia*-Arten, z. B. bei *Schw. divaricata*, neben den Drüsenhaaren auch einfache, mehrzellige, ziemlich dickwandige Haare mit spitzer Endzelle, deren Zellen mitunter gelenkartig an einander stossen, welche weiter mitunter ähnlich den Drüsenhaaren gebogen sind und in diesem Falle häufig an der Basis der einen oder der anderen Gliederzelle auf der convexen Längsseite des Haares eine kleine Aussackung des Lumens besitzen.

öffnungen auch solche vor, die von einer grösseren Zahl von Epidermiszellen umgegeben sind.

Schliesslich möchte ich auch nochmals der oben (p. 69) schon besprochenen Samenepidermis von *Melananthus* gedenken und erwähnen, dass auch bei anderen Solanaceen ähnliche, wenn auch modificirte Structurverhältnisse vorkommen, die alle darin übereinstimmen, dass die Epidermis aus plättchenförmigen, oft undulirten Zellen besteht, deren Aussenwände immer dünn sind, während die Innenwände oder Seitenwände ganz oder zum Theile oft beträchtliche Verdickungen aufweisen. So besteht beispielsweise die Samenoberhaut bei *Sclerophylax Lorentzianus* aus ähnlichen Zellen mit undulirten Seidenrändern wie bei *Melananthus*; die Seitenwände sind hier allein und zwar in ihrer Mitte mit einer nicht auf die ganze Ausdehnung der Seitenwandung sich erstreckenden, ringförmigen Verdickung versehen. Bei *Schwenkia hirta* erscheinen die Epidermiszellen der Samenschale auf der Flächenansicht wenig gebogen und sind nur an den seitlichen und den unteren Wandungen, nicht aber an den oberen stark verdickt. Dasselbe gilt für die mit etwas stärker gebogenen Seitenrändern versehenen Epidermiszellen von *Schwenkia mollissima*, nur dass hier auf der Innenseite der Boden- und Seitenwandungen stellenweise warzige, convex in das Lumen vorspringende Verdickungen vorkommen. Daran reihe ich zum Schlusse die schon wiederholt beschriebenen, ausserordentlich stark undulirten Epidermiszellen des spanischen Pfeffers an, bei welchen die Innen- wie die Seitenwände ausserordentlich stark verdickt sind, sodass das Lumen verschwindend klein wird, während die Aussenwand dünn ist, und ebenso die *Semina Hyoscyami* (siehe BERG, Anat. Atlas, 1865, Tab. 47, Figur 126, p. 93), deren Samenepidermis gleichfalls verdickte Innen- und Seitenwände und dünne Aussenwände besitzt.[1]

Die anatomischen Merkmale begründen aber nicht nur die Stellung der in Rede stehenden Gattung *Melananthus* in der Familie der Solanaceen auf's Festeste; sie sind es auch, welche derselben den Platz in unmittelbarer Nähe der mit der Mehrzahl ihrer Arten gleichwie *Melananthus fasciculatus* in Brasilien einheimischen Gattung *Schwenkia*[2]) anweisen. Bei der letzteren finden sich nämlich, um das im Zusammenhange nochmals zu sagen, die gleichen specielleren Structurverhältnisse der Axe, insbesondere dieselbe Entstehungsweise des Korkes in der Rindenepi-

---

1) Aehnliche Structurverhältnisse der Samenepidermis, wie bei den Solanaceen, finden sich auch bei vielen Loganiaceen, worüber ich an anderer Stelle Näheres mittheilen werde.

2) Die Gattung *Schwenkia* ist namentlich in Südamerika (Brasilien, Guyana, Venezuela) verbreitet. Doch kommen zwei Arten (darunter *Schw. americana*) in Westindien (Cuba) und zwei Arten (darunter wieder *Schw. americana*) in Afrika (Guinea und Senegambien) vor.

dermis, weiter ausschliessliches Vorkommen der Krystalldrusen, wie bei *Melananthus*, dieselben Spaltöffnungsapparate und dieselben Drüsenhaare wie dort.

Das Ergebniss der anatomischen Untersuchung findet sowohl im Allgemeinen, nämlich rücksichtlich der Stellung von *Melananthus* bei den Solanaceen überhaupt, als auch im Besonderen, nämlich rücksichtlich ihrer sehr nahen Verwandtschaft mit der Gattung *Schwenkia* auch bei dem Studium der exomorphen Verhältnisse seine vollste und befriedigendste Bestätigung.

Wie schon in der Einleitung angedeutet wurde, bestehen die ährenförmigen Gesammtinflorescenzen von *Melananthus* aus kleinen, sitzenden, mehrblüthigen Wickeln, sind also cymös, wie bei den Solanaceen. Auch die Einzeläste der Inflorescenzen von *Schwenkia* sind Wickel, an denen, wie ich nebenbei bemerken will, interessante Concaulescenzen wie Recaulescenzen zu beobachten sind. Aehnliche scheinbar fasciculirte Blätter wie bei *Melananthus* kommen weiter auch bei den Solanaceen vor, wie bei der danach benannten *Schwenkia fasciculata* Benth. Die Krone von *Melananthus* besitzt ferner eine ganz eigenartige Structur, welche auch der Solanaceen-Gattung *Schwenkia* zukommt, und welche in ihrer Art ganz einzig dasteht. Die eigenthümlich gefaltete Krone und die didynamischen Staubgefässe weisen auf's Deutlichste darauf hin, dass *Melananthus* als ein Glied aus der Tribus der Salpiglossideen anzusehen sei, und wenn wir die Gattungen dieser Gruppe durchgehen, so müssen wir von selbst in *Schwenkia* die nächste Verwandte erblicken. Denn bei ihr findet sich ein ähnlich gestalteter Kelch und eine gleich beschaffene Corolle, Didynamie der Staubgefässe, ein den Fruchtknoten an seiner Basis umgebender schüsselförmiger Discus, ein ähnlich beschaffener Griffel mit derselben Narbe, dieselben kugeligen Pollenkörner (*Schw. brasiliensis*) mit drei Austrittsstellen und mit derselben klein aber deutlich wabigen Verdickung der Exine, dasselbe stärkefreie Eiweiss und derselbe gerade, cylindrisch gestaltete Embryo mit Cotyledonen, die kürzer als das Würzelchen sind (*Schw. brasiliensis*), endlich derselbe Habitus.

Die so nahe Verwandtschaft von *Schwenkia* und *Melananthus* zu beleuchten, vermag insbesondere eine nähere Betrachtung der Corolle bei beiden Gattungen, auf welche ich daher ausführlicher eingehen will. Die Krone wird bei *Melananthus* von fünf Kronblättern gebildet, deren jedes am Saume dreitheilig erscheint; der mittlere Lappen ist dicklich keulenförmig ausgebildet; rechts und links schliesst sich an denselben je ein runder Lappen, ein sogen. Commissuralzipfel an. So besteht also der ganze Saum aus 15 Lappen, nämlich aus 5 stäbchenförmigen Anhängseln (Kronstäbchen), welche mit 5 Paaren von Commissurallappen alterniren. Eine gleiche Ausbildung des Kronsaumes zeigen bestimmte *Schwenkia*-Arten, während andere sich etwas verschieden verhalten, wie die nachfolgende Betrachtung zeigen wird.

Bei einer ersten Reihe von *Schwenkia*-Arten besitzt der Kronsaum 5 Paare von Commissurallappen, geradeso wie bei *Melananthus*. So besteht bei *Schw. hyssopifolia* aus der Section *Brachyhelus* der Kronsaum aus 5 Kronstäbchen und 10, etwa gleichlangen, relativ aber kurzen, paarweise zusammenhängenden und durch eine sanfte Mulde von einander getrennten Commissurallappen. Das Gleiche kommt bei *Schw. angustifolia* aus derselben Section vor, nur dass hier die Kronstäbchen bedeutend verlängert sind (siehe auch **Miers**, Illustr., Vol. II., 1849—57, Tab. 63). An diese Arten schliessen sich aus der Section *Euschwenkia Schw. patens* (siehe auch **Humboldt**, **Bonpland** et **Kunth**, Nov. Gen. et Spec., Vol. II., 1817, Tab. 179) und ebenso *Schw. glabrata* H. B. K., nach Tab. 178 desselben Werkes zu urtheilen, an, deren Kronsaum 5 Paare von Commissurallappen, aber nur 2 (statt 5) Kronstäbchen zeigt.

Während bei den bisher genannten Arten die immer in Zehnzahl vorhandenen Commissurallappen wenig entwickelt sind, besitzt *Schw. curviflora* aus der Section *Cardiomeria* einen breiten Kronsaum, bestehend aus 5 stark entwickelten Paaren von Commissuralzipfeln und 5 nur rudimentär ausgebildeten Kronstäbchen. Dasselbe findet sich bei der mir nur aus der Litteratur bekannten *Schw. Tweedii* Benth. (siehe **Miers**, l. c., Tab. 63).

Bei einer zweiten Reihe von Arten sind nur 5 einfache Commissurallappen vorhanden. Man kann sich diesen Fall aus dem erst besprochenen durch Verwachsung von je zwei neben einanderstehenden Commissurallappen nach Art der Verwachsung der interpetiolaren Blattstipeln entstanden denken. Hierher gehört *Schw. hirta* aus der Section *Euschwenkia* mit 5 Kronstäbchen und 5 einfachen Commissurallappen; an diese schliesst sich *Schw. guianensis* aus derselben Section an, nur mit dem Unterschiede, dass von den 5 keulenförmigen Kronstäbchen zwei bedeutend stärker entwickelt sind. Fünf einfache Commissurallappen, aber nur zwei Kronstäbchen, ähnlich wie *Schw. patens* und *glabrata* aus der ersten Reihe, zeigt endlich der Kronsaum bei einer wahrscheinlich neuen, ebenfalls der Section *Euschwenkia* zugehörigen Art, welcher irrthümlich als *Schw. browallioides* bezeichnete Exemplare von **Karsten** aus dem Wiener Herbare, die noch mit Exemplaren von *Schw. divaricata* vermengt sind,[1]) zu Grunde liegen.

An diese Arten mit 5 einfachen, aber kurzen Commissurallappen schliessen sich die Arten der Section *Cestranthus* an, nämlich *Schw. divaricata*, *volubilis* und *grandiflora* (bezüglich der letztgenannten siehe **Miers**, l. c., Tab., 63), bei welchen Hand in Hand mit einer Rückbildung der Kronstäbchen in ganz kurze Anhängsel eine starke Entwickelung der 5 einfachen Commissuralzipfel stattfindet, welche von lanzettlicher Gestalt sind und die Kronzipfelchen beträchtlich überragen. Durch diesen eben besprochenen Fall der Beschaffenheit des Kronsaumes erklärt es sich, woran ich hier nebenbei erinnern will, warum die Gattung *Schwenkia* früher einmal bei den Primulaceen (siehe **Endlicher**, Gen. Plant., p. 734) gestanden hat. Man sah nämlich die Commissurallappen für die Kronenblätter an und fand in Bezug auf dieselben die Staubgefässe epipetal wie bei den Primulaceen.

Einen letzten Fall der Kronenbeschaffenheit zeigen die Arten der Section *Chaetochilus*, *Schw. brasiliensis* (vergl. auch **Miers**, l. c., Tab. 63), *mollissima* und *browallioides*, an deren Kronsaum sich deutlich nur die fünf stark borstenförmig entwickelten Kronstäbchen erkennen lassen.

Nach all dem Gesagten kann wohl kein Zweifel mehr darüber obwalten, dass *Melananthus* eine echte Solanacee ist, zumal ich

---

1) Im Berliner Herbare finden sich ebenfalls irrthümlich als *Schw. browallioides* bezeichnete Exemplare von **Karsten** aus Porto Cabello; dieselben gehören aber ausschliesslich zu *Schw. divaricata*.

an meinem Materiale im Gegensatze zur Angabe von WALPERS, wovon schon früher die Rede war, Sameneiweiss nachweisen konnte, welches innerhalb der Familie der Solanaceen bekanntlich nur äusserst selten, nämlich in der von RADLKOFER (Zur Klärung von *Theophrasta* etc., l. c., p. 276) gebildeten, die Gattungen *Coeloneurum*, *Goetzea*, *Espadaea* und *Henoonia* umschliessenden Tribus der Goetzieen fehlt. Abnormal ist eigentlich nur, um dies nochmals zu betonen, der einfächerige Fruchtknoten mit der einzigen Samenknospe. Es ist dies aber, wie ich wiederholt hervorhebe, nicht der erste in dieser Richtung constatirte Ausnahmsfall bei den Solanaceen. Die Gattung *Henoonia*, die unzweifelhaft eine echte Solanacee ist, besitzt ebenfalls einen einfächerigen Fruchtknoten mit nur einer Samenknospe. So haben wir denn der *Henoonia* aus der Verwandtschaft der Cestrineen gegenüber als Seitenstück *Melananthus* bei den Salpiglossideen.

Nur die fast orthotrope Natur der Samenknospe von *Melananthus* erscheint als ein neuer abnormaler Charakter in der Familie. Darin ist nämlich auch die Parallelgattung *Henoonia* verschieden, deren Fruchtknoten nach RADLKOFER's Mittheilung (l. c., p. 420) eine aufsteigende, anatrop-campylotrope, dabei apotrope, also mit der Mikropyle nach aussen und unten gerichtete Samenknospe enthält.

Die Zugehörigkeit von *Melananthus* zu den Solanaceen und ihre allernächste Verwandtschaft mit *Schwenkia* bekundet aber noch ein anderer interessanter Umstand, der sich erst beim Studium der *Schwenkia*-Arten in der Litteratur herausgestellt hat und von dem Eingangs schon kurz die Rede war, nämlich der Umstand, dass die von WALPERS als *Melananthus dipyrenoides* aufgestellte Pflanze identisch ist mit der schon vor WALPERS von Seiten BENTHAM's in DE CANDOLLE Prodr. X, 1846, p. 195, aufgestellten *Schwenkia fasciculata*.

Bei dem Durchlesen der Diagnosen der *Schwenkia*-Arten im Prodromus fiel mir die grosse Uebereinstimmung der von BENTHAM gegebenen, übrigens etwas kurzen Diagnose der *Schwenkia fasciculata* mit den Merkmalen der WEDDELL'schen Pflanze und dem damit identischen *Melananthus dipyrenoides* Walp. auf. Die Blätter von *Schwenkia fasciculata* werden in derselben nämlich als fasciculirt und weiter als keilförmig lineal bezeichnet, die Blüthenstände als traubig, die kleinen Blüthen als fast sitzend; weiter wurde *Schw. fasciculata* von BENTHAM der Section *Brachyhelus* zugetheilt, der ein „limbus 15-dentatus, dentibus 5 claviformibus, 10 ovatis", sowie Didynamie eigen ist. Die Möglichkeit, dass die *Schw. fasciculata* wirklich eins mit *Melananthus dipyrenoides* sei, war um so grösser, als in der Artdiagnose der *Schw. fasciculata* über die Fruchtbeschaffenheit, welche nach dem Vorausgehenden das hervorragendste Unterscheidungsmerkmal zwischen *Melananthus* und *Schwenkia* bildet, gar nichts gesagt ist, bei den übrigen

Schwenkia-Arten aber die Natur der Frucht deutlichst hervorgehoben wird. Ich bemühte mich daher, ein Originalexemplar der *Schw. fasciculata* zu erhalten und nach vielen vergeblichen Bemühungen kam durch das gütige Entgegenkommen des Herrn Professor CARUEL in Florenz aus dem dort befindlichen Herbarium Webbianum ein von GARDNER unter n. 5567 gesammeltes Original der *Schw. fasciculata* in meine Hände, welches meine Vermuthung über die Identität von *Melananthus dipyrenoides* und *Schwenkia fasciculata* vollauf bestätigte. Das in Rede stehende Exemplar von GARDNER im Herbar. Florent. besitzt übrigens, wie ich bemerken will, neben sehr wenigen Blüthen auch einige gleichwie bei *Melananthus* beschaffene Früchte, was bei den BENTHAM vorgelegenen GARDNER'schen Exemplaren wohl nicht der Fall war, da er hiervon, wie schon gesagt ist, nicht Erwähnung thut.

Die eben besprochene Thatsache, dass die von WALPERS als *Melananthus* bezeichnete Pflanze schon vor WALPERS, nämlich von BENTHAM auf Grund von Blüthenmaterial als *Schwenkia*-Art aufgestellt worden war, und dass sich nach dem Vorausgehenden eine nahe Verwandtschaft zwischen *Melananthus* und *Schwenkia* herausgestellt hat, veranlasst mich, noch näher auf den Grad dieser Verwandtschaft einzugehen und die Unterschiede zwischen den beiden Genera festzustellen. Diese Unterschiede beschränken sich zunächst darauf, dass *Melananthus* einen einfächerigen Fruchtknoten mit einer einzigen grundständigen Samenknospe, *Schwenkia* hingegen (abgesehen von *Schwenkia fasciculata* = *Melananthus fasciculatus*) immer einen zweifächerigen Fruchtknoten mit zahlreichen Samenknospen besitzt. Weiter ist die vielsamige Kapsel von *Schwenkia* kugelig oder eiförmig und theilt sich in zwei gleiche Klappen von pergamentartiger Beschaffenheit. Die einfächerige und einsamige Kapsel von *Melananthus* ist hingegen geschnäbelt und etwas symmetrisch und springt mit zwei etwas ungleichen und rücksichtlich ihrer Structur gegenüber *Schwenkia* verschiedenen, nämlich dickeren und körnig unebenen Klappen auf. Diesen Verschiedenheiten gegenüber steht die höchst charakteristische Beschaffenheit des Corollensaumes, welche *Melananthus* u. *Schwenkia* gemeinsam haben. Trotzdem glaube ich *Melananthus* mit Recht als selbständiges Genus auf Grund der angegebenen Verschiedenheiten aufrecht erhalten zu können und zwar das um so mehr, als auch bei einer anderen Salpiglossideen-Gattung, nämlich bei *Parabouchetia* Baill.[1]), welche von *Schwenkia* und *Melananthus* verschieden ist und durch die

---

[1]) Sieh BAILLON in Bull. Soc. Linn. de Paris, Vol. I., n. 83, 1887, p. 662: „la corolle infundibuliforme est celle d'un Bouchetia par ses cinq lobes principaux, imbriqués et plissés; mais avec ceux-ci alternent, insérés dans les sinus, cinq autres lobes pétaloides, subulés et recourbés en hameçon."

Sonst findet sich unter den Salpiglossideen eine ähnliche Kronenbeschaffenheit

Narbenbeschaffenheit und die sonstigen Merkmale der Gattung *Bouchetia* nächst verwandt ist, derselbe charakteristische Kronensaum vorkommt.

Der nahen Verwandtschaft von *Melananthus* und *Schwenkia* entspricht, wie ich noch beifügen will, auch die nähere Natur der Samenknospen von *Schwenkia*. Im Allgemeinen besitzen zwar die zahlreichen anatropen Samenknospen von *Schwenkia*, wie ich bei der Untersuchung mehrerer Arten aus den verschiedenen Sectionen gefunden habe, eine nach abwärts gerichtete Mikropyle, während die Mikropyle der einen Samenknospe von *Melananthus* nach aufwärts liegt. Die genaue Untersuchung der samenknospentragenden Placenten bei *Schw. americana* hat aber ergeben, dass die oberste Samenknospe eine nach aufwärts gekehrte Mikropyle besitzt, während die übrigen Samenknospen mit der Mikropyle nach unten gerichtet sind. Dadurch st nun eine Beziehung zu dem Vorkommniss bei *Melananthus* gewonnen. Denkt man sich nämlich bei *Schwenkia* die Samenknospen bis auf die oberste abortirt, so hat man den Fall von *Melananthus*.

Der Gattung *Melananthus* kann ich schliesslich noch eine zweite Art zuführen, welche mir bisher nur aus der Litteratur bekannt ist, nämlich *Mikroschwenkia guatemalensis* Benth. MS., von der gleich näher die Rede sein wird.

Hemsley führt in Godman et Salvin, Biologia Centrali-Americana, Bot., Vol. II, 1881—1882, p. 438 (s. auch Tab. LVII A. Fig. 1—5) die neue Gattung *Mikroschwenkia* Benth. MS. in Herb. Kew mit *M. guatemalensis* Benth. MS. auf, welche sich auf Materialien von Bernouilli (n. 716) aus Guatemala (Llano de Jutiapa) stützt und deren Originaldiagnose ich hier im Folgenden mittheile:

„Calyx tubulosus, alte 5-fidus, lobis linearibus leviter imbricatis. Corollae tubus elongatus, cylindraceus, lobis 5 primariis breviter lineari-clavatis, sinubus in appendices breviores bifidas productis. Stamina inclusa, didynama; antherae longiorum oblongae, perfectae, breviorum minores, ovatae. Discus cupulatus. Ovarium obliquum, uniloculare, stylus filiformis, apice leviter complanato-dilatatus, vertice stigmatosus; ovulum unicum, prope basin affixum, erectum. Fructus tuberculatus.

Herba annua (?), erecta, gracilis, pedalis, vix ramosa, puberula. Folia alterna, sessilia, crassiuscula, linearia, 4—6 lineas longa. Flores circiter lineam longi, fasciculato-spicati, spicae terminales.“

Der Leser wird sofort beim Vergleiche dieser Diagnose und der betreffenden Zeichnung mit *Melananthus fasciculatus* herausfinden, dass

---

nur noch bei *Mikroschwenkia* Benth., welche aber, wie schon Eingangs bemerkt wurde, mit *Melananthus* zusammenfällt. Bei anderen Salpiglossideen sind die Kronlappen höchstens ausgerandet, ohne dass aber ein Mittelstäbchen entwickelt ist, so z. B. bei *Salpiglossis sinuata* und bei *Browallia*. Die Theilung der Kronblätter bei *Schizanthus* endlich ist eine unregelmässige und hat mit der Beschaffenheit des Kronensaumes von *Schwenkia* etc. nichts zu thun.

die neue BENTHAM'sche Gattung *Mikroschwenkia* mit *Melananthus* Walp. zusammenfällt.[1]) Ob *Mikroschwenkia guatemalensis* eins ist mit *Melananthus fasciculatus*, kann ich bei der Kürze der Diagnose nicht endgültig feststellen; unmöglich wäre dies nicht; doch zeigt die Zeichnung von *Mikroschwenkia guatemalensis* gegenüber den Verhältnissen von *Melananthus fasciculatus* eine mehr stumpfe, nicht geschnäbelte und stark höckerige Frucht, und weiter wird die Pflanze von BERNOUILLI als „Kraut" bezeichnet. Dazu kommt, dass *Mikroschwenkia guatemalensis* in Guatemala heimisch, *Melananthus fasciculatus* nur aus der brasilianischen Provinz Rio de Janeiro bekannt ist.

Sonach hat *Mikroschwenkia guatemalensis*, wenn wirklich verschieden von *Mel. fasciculatus*, was ich nach den Litteraturangaben annehmen muss, den Namen *Melananthus guatemalensis* m. zu erhalten.

Am Schlusse meiner Abhandlung angelangt, fasse ich die mitgetheilten Beobachtungen über die als Solanacee festgestellte Gattung *Melananthus* in eine kurze Charakteristik zusammen.

Melananthus Walp. in Bot. Zeitg., 1850, p. 289 et Ann. III, 1852 bis 1853, p. 230. (*Mikroschwenkia* Benth. MS., in GODMAN et SALVIN, Biolog. Central.-Americ., II, 1881—82, p. 438, t. 57 A, f. 1—5). Calyx campanulatus, basi paullum obliquus, aequaliter ad medium vel profundius 5-partitus, laciniis lanceolatis. Corolla glabra, vix symmetrica, tubuloso-filiformis, limbo vix ampliato, plicato, 10-partito, lobis enim 5 primariis (= petalis) ad dentes claviformes reductis et lobis 5 commissuralibus breviter bipartitis. Stamina 4, quinto omnino abortivo, didynama, duo superiora longiora, inclusa, infra corollae tubum medium inserta, filamentis filiformibus, antheris staminum superiorum longioribus, omnibus plus minusve oblongis, bilocularibus, loculis paullum inaequalibus, parallelis. Germen superum, uniloculare, ovato-lanceolatum, basi disco cupulari cinctum, glabrum, stylo filiformi, stigmate capitellato. Gemmula solitaria, subatropa, basilaris, lateraliter peltatim affixa, micropyle supera. Capsula calyce longior, obliqua, valvis paullum inaequalibus, crassioribus, rugulosis vel tuberculatis, calyce persistente fulta, monosperma. Semen solitarium, testa tenui, albuminosum. Embryo semine paullo brevior, rectus, cylindraceus, cotyledonibus quam radicula supera brevioribus. Albumen carnosum.

Fruticuli vel herbae annuae (?). Rami virgati, pilis glandulosis curvatis puberuli, Solanacearum more circa medullam quoque libro instructi. Folia alterna, interdum ramulis abbreviatis in axilla foliorum exorientibus spurie fasciculata, cuneato-linearia vel linearia, crassiuscula,

---

1) Ich füge den sich ergebenden Vergleichspunkten noch bei, was aus der Zeichnung und nicht aus der Diagnose zu entnehmen ist, nämlich, dass die Antherenfächer ungleich sind, wie bei *Melananthus fasciculatus*, und dass die Blätter (zum Theile wenigstens) scheinbar fasciculirt sind.

praeter nervum medium enervia, mesophyllo hic illic crystallo calcii oxalici agglomerato fovente, pilis glandulosis erectis vel curvatis instructa. Flores nigro-coerulei, in ramis lateralibus elongatis foliatis in inflorescentiam nudam vel subnudam laxifloram spiciformem e cincinnis brevissimis pauci- ad 10-floris coarctatis compositam consociati. Species duae, altera brasiliensis, altera guatemalensis.

1. *Melananthus fasciculatus* m. (*Schwenkia fasciculata* Benth., in DC. Prodr. X, 1846, p. 195). Fruticulus brasiliensis. Rami floriferi diametro 1—2,5 mm; folia ad 2 cm longa, cuneato-linearia, mucronulata, puberula. Calyx aequaliter ad medium 5-partitus, glaber, $1^1/_2$—2 mm longus; corolla in inferiore parte flavescenti calyce obtecta coarctata, in superiore parte nigroviolacea, circa 5 mm longa. Stamina corollae tubo supra partem inferiorem angustatam inserta, filamentis basi vix dilatatis, puberulis, superiora 3 mm, inferiora 2 mm longa. Germen stylo $4^1/_4$ mm longo adjecto corollam adaequans. Capsula oblique rostrata, rugulosa, subcostata, ad 4 mm longa, basi 1,5 mm lata.

In Brasiliae prov. Rio de Janeiro; floret mense Jun. (ex schedula Schwackeana). VAUTHIER, prov. Rio de Janeiro (ex BENTHAM in DC. Prodr., l. c. et SCHMIDT in Fl. brasil., Fasc. XXX, 1862, p. 252) GARDNER n. 5567! „in campis Oceano propinquis prope Capocapana prov. Rio de Janeiro“ (ex SCHMIDT, l. c.), Herb. Florent.; „crescit simul cum *Microlicia ericoidi* in summis saxis prope Caporobonam[1]) supra Lagoa de Treitas“ (ex WALPERS, l. c.); GLAZIOU n. 5846! et n. 8349! Brasilia orientalis, loco non indicato, Herb. Berol.; WEDDELL n. 146! Rio de Janeiro, Herb. DC.; SCHWACKE n. 5612! Rio de Janeiro, Pedra das Cabritas, Herb. Taubert.

2. *Melananthus guatemalensis* m. (*Mikroschwenkia guatemalensis* Benth. in GODMAN et SALVIN, l. c.). Herba annua (?), guatemalensis. Differt quoque a specie praecedenti, si recte ex descriptione et tabula citata judico, foliis linearibus, calyce profundius partito et ciliato, capsula fere mutica et forte tuberculata. An re vera diversa a *Melanantho fasciculato?*

BERNOUILLI n. 716, Guatemala, Llano de Jutiapa (non vidi).

Botanisches Laboratorium der Universität München, im September 1891.

---

1) Annon sphalmate ex „Capocapana“?

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Habitusbild von *Melananthus fasciculatus m.* (n. Gr.)
„ 2. Einzelnes Blatt ($^3/_1$).
„ 3. Stark vergrösserte Blüthe, von aussen gesehen.
„ 4. Corolle der Länge nach aufgeschnitten und von innen gesehen (stark vergrössert).
„ 5. Fruchtknoten, an seiner Basis von dem Kelche umgeben (stark vergrössert).
„ 6. Fruchtknoten mit dem schüsselförmigen Discus, nach Wegnahme des Kelches (stark vergrössert).
„ 7. Längsschnitt durch den Fruchtknoten mit Discus, um die nähere Natur des letzteren zu zeigen (stark vergrössert).
„ 8. Längsschnitt durch das Fruchtknotenfach mit der Samenknospe (sehr stark vergrössert).
„ 9. Frucht, vom Kelche umgeben ($^7/_1$).
„ 10. Drüsenhaare.
„ 11. Spaltöffnungen mit den Nebenzellen.

---

4. P. Magnus: Ueber das Auftreten der Stylosporen bei den Uredineen.

Mit Tafel XIV.

Zu den vielen Eigenschaften, durch welche die Uredineen das besondere Interesse des Botanikers erregen, gehört auch das Auftreten und die Aufeinanderfolge verschiedener Sporenformen. Während bei den einen Arten diese Sporenformen in mehr oder minder bestimmter Aufeinanderfolge auftreten, fehlen manche derselben bei anderen Arten, d. h. sie werden in ihrem Entwickelungsgange nicht gebildet. Es fragt sich nun für jede einzelne Sporenform, ob die Arten, denen sie fehlt, dieselbe verloren haben, oder ob die Arten, die sie bilden, sie erworben haben, d. h. ob diese Sporenform als besonderes Propagationsorgan der Art erst in ihrem Entwickelungskreise (resp. dem der Gruppe verwandter Arten, zu der sie gehört) sich ausgebildet hat.

Die einzige Fruchtform, die allen Uredineen, deren Entwickelungskreis wir kennen, (d. h. die nicht isolirte Glieder von Uredineen sind, wie z. B. die isolirten Aecidien und Caeomen) zukommt, sind eigentlich die vom Promycel abgeschnürten Sporidien. Wenn wir aber von der exceptionellen Gattung *Endophyllum* mit ihren beiden Arten *End. Sempervivi* und *End. Euphorbiae*, bei denen die Promycelbildung auf die Aecidiensporen übergegangen ist, absehen, kommt allen Uredineen als gemeinschaftliche Fruchtform die Teleutospore zu, an welche die Bildung des die Sporidien abschnürenden Promyceliums recht eigentlich gebunden erscheint, und zwar unterscheiden sich die verschiedenen Gattungen der Uredineen gerade in der Ausbildung der Teleutosporen. Die einfachsten Teleutosporen, die den anderen Sporenformen, namentlich den Uredosporen oder Stylosporen noch am ähnlichsten sind, sind die einzelligen Uromycessporen, und musste ich daher am ehesten erwarten bei Gliedern der Gattung *Uromyces* auf Beziehungen resp. Uebergänge speciell zu den Uredosporen zu stossen.

Unter den *Uromyces*-Arten ist die Gruppe nahe verwandter Arten, die auf der Gattung *Euphorbia* auftreten, schon wiederholt der Gegenstand meiner Studien gewesen, und habe ich früher schon darauf hingewiesen, wie interessant es ist, dass diese nahe verwandten Arten sich in der Entwickelung der Fruchtformen sehr verschieden verhalten. Während *Ur. proëminens* und *Ur. tuberculatus* Fckl. ausser den allen diesen Arten zukommenden Spermogonien Aecidien, Uredo- und Teleutosporenlager bilden, treten bei *Uromyces excavatus* (DC.) Magn. nur Aecidien und Teleutosporenlager, bei *Ur. scutellatus* (Schrank) Lév. im im Allgemeinen nur Teleutosporenlager auf.

Hier liessen sich daher vielleicht an den Uredosporen Charaktere auffinden, die auf nähere Beziehungen zu den Uromycessporen hinwiesen. Ich nahm deshalb die Untersuchung der Arten in etwas erweitertem Massstabe — ich hatte früher nur die vier europäischen Arten behandelt — wieder auf und richtete meine Aufmerksamkeit besonders auf die Uredosporen. Das Resultat entsprach denn auch meinen Erwartungen, ging sogar noch über dieselben hinaus, indem ich abweichende Formen der Uredosporen und Mittelformen zwischen Uredosporen und Uromycessporen auffand.

Von *Uromyces proëminens* (DC) Pass. lagen mir Exemplare von Rom, Modena und Parma vor. Namentlich von Parma lag mir reichlich Uredo vor. Fig. 1 und 2 zeigen Teleutosporen dieser Art mit dem apicalen Keimporus. In Fig. 3 erscheint derselbe bereits etwas seitlich abgerückt. Fig. 9 und 11 sind Uredosporen mit nahezu in einen Quergürtel gestellten Keimporen. Deutliche Uebergänge zwischen diesen Formen und den Teleutosporen stellen Fig. 4—7 dar. Es sind Sporen, die einen apicalen Keimporus, wie die Teleutosporen, und einen Quergürtel von Keimporen, wie die typischen Uredosporen, zugleich haben, und deren Membran in der Stärke auch an die Teleutosporen erinnert, während sie in der Bildung der Wärzchen oder niedriger Stacheln den Charakter der Uredosporen zeigt. Zwischen diesen Formen und den typischen Uredosporen kommen noch häufiger Uebergangsformen vor, bei denen die Keimporen nicht in einem Quergürtel, sondern unregelmässig zerstreut stehen und von denen häufig noch einer nahe dem Scheitel liegt; man kann ihn als den vom Scheitel abgerückten Keimporus betrachten.

Den *Uromyces tuberculatus* Fckl. auf *Euphorbia exigua* konnte ich an Exemplaren aus St. Goar untersuchen, die mir Herr G. HERPELL gütigst zugesandt hatte. Auch hier traf ich häufig Uebergangsformen zwischen den Teleutosporen (Fig. 12 und 13) und den Uredosporen mit in einen Quergürtel gestellten Keimporen (Fig. 22) an. Viele Uredosporen zeigten zahlreiche, unregelmässig gestellte Keimporen, von denen einer mehr oder minder genau apical steht (Fig. 14—19), und viele andere Uredosporen waren mit zahlreichen, unregelmässig gestellten Keimporen versehen, von denen keiner mehr apical steht (Fig. 20 und 21), oder anders ausgedrückt, bei denen der apicale Keimporus vom Scheitel abgerückt ist.

Bei *Uromyces pulvinatus* Kalchbr. und Cke. auf *Euphorbia inaequilatera* Sond. vom Cap der guten Hoffnung (Sommerset-East, RABENHORST-WINTER, Fungi europaei No. 3010) habe ich ebenfalls Uebergangsformen zwischen den Teleutosporen (Fig. 23) und den Uredosporen mit in einen Quergürtel gestellten Keimporen (Fig. 26) beobachtet, nämlich Uredosporen mit einem apicalen und vier nahezu in einen Quergürtel gestellten Keimporen (Fig. 24 und 25).

Dasselbe gilt von dem amerikanischen *Uromyces Euphorbiae* (Schwein.) Cke. und Peck, zu dem WINTER überhaupt die vorige Art vom Cap ziehen möchte, wie er auf der Etiquette l. c. bemerkt. Ich will darüber hier noch kein Urtheil abgeben. Bei *Uromyces Euphorbiae* auf *Euphorbia dentata* von Illinois (Fig. 27—35) fand ich die Uredosporen fast immer mit zahlreichen Keimporen, von denen einer deutlich apical steht (s. Fig. 28 vom Scheitel und Fig. 29—33); seltener war auch der oberste Keimporus vom Scheitel abgerückt, so dass die Uredosporen zahlreiche, unregelmässig vertheilte Keimporen trugen (s. Fig. 34 und 35).

Bei *Uromyces Euphorbiae* auf *Euphorbia obtusifolia* von Perryville, Miss., traf ich einige Uredosporen mit unregelmässig gestellten Keimporen (s. Fig. 36).

Bei *Uromyces Euphorbiae* auf *Euphorbia hypericifolia* von Bloomington, Ill. (Fig. 37—39) traf ich Uredosporen mit in einen Quergürtel gestellten Keimporen (s. Fig. 39) und solche mit einem apical gestellten Keimporus und einem Quergürtel von Keimporen (s. Fig. 38).

Aus diesen noch wenig ausgedehnten Beobachtungen geht immerhin schon hervor, dass bei *Uromyces Euphorbiae* (Schwein.) sehr häufig Uredosporen mit apicalem Keimporus und unregelmässig über die Oberfläche vertheilten Keimporen auftreten, die eine deutliche Mittelbildung zwischen den Uromycessporen mit einem apicalen Keimporus und den Uredosporen mit in einen Quergürtel gestellten Keimporen sind. Bei einzelnen Formen oder vielleicht auf manchen Wirthspflanzen scheinen sogar letztere nur seltener gebildet zu werden.

Uromyces excavatus (DC.) Magn. (vgl. Hedwigia 1877, S. 70—72) zeigte sich recht eigenthümlich. Eigentliche Uredosporen habe ich bei ihm nie gefunden, wohl aber, wenn auch nur sehr selten, Mittelformen zwischen Uromycessporen und Uredosporen.

Die Bewarzung des Epispors der Teleutosporen zeigte sich von den verschiedenen Standorten recht verschieden. Am feinsten waren die Warzen auf *Euphorbia verrucosa* von Zürich (s. Fig. 40); hier sind sie so fein, dass ich sie in meiner früheren Mittheilung l. c. übersehen hatte und das Epispor fälschlich glatt nannte, während es DIETEL in Hedwigia 1889 p. 186 richtig als warzig nachgewiesen hat. Schon etwas grösser und weiter von einander stehend sind die Warzen auf den Teleutosporen einer bei Trins in Tirol gesammelten Form auf *Euphorbia Cyparissias* (s. Fig. 42). Noch gröber sind die Wärzchen und stehen weiter von einander ab auf dem Epispor einer auf *Euphorbia Gerardiana* am Röblinger See bei Eisleben gewachsenen Form (s. Fig. 41), die mir Herr P. DIETEL gütigst mitgetheilt hatte. Und ebenso sind sie bei einem von P. DIETEL bei Trins in Tirol auf *Euphorbia Cyparissias* gesammelten *Uromyces* (s. Fig. 43), den DIETEL merkwürdiger Weise in SYDOW, Uredineen, No. 508 als feinwarzige Form von *Uromyces scutellatus* (Schrank) ausgegeben hat. Doch sind bei allem *Uromyces scutellatus*, den ich untersucht habe (s. Fig. 49, 50 und 53), die Wärzchen stets etwas in die Länge gezogen, weit gröber, nicht, wie bei *Uromyces excavatus*, gleichmässig über die Oberfläche vertheilt, sondern mehr oder minder deutlich in Längsreihen angeordnet. Ich muss daher nach wie vor — abgesehen von den von mir l. c. schon gebührend hervorgehobenen Verschiedenheiten im Auftreten der Fruchtformen — *Uromyces scutellatus* (Schrank) Lév. und *Uromyces excavatus* (DC.) Magn. für zwei auch schon durch die Verschiedenheiten des Epispors der Teleutosporen gut charakterisirte Arten erklären entgegen den Ansichten von G. WINTER und DE TONI.

Dass der von DIETEL auf *Euphorbia Cyparissias* gesammelte *Uromyces* zu *Uromyces excavatus* gehört, kann ich noch durch einen anderen Umstand beweisen. Wie ich l. c. auseinandergesetzt habe, gehört zu *Uromyces excavatus* ein auf derselben Wirthspflanze auftretendes Aecidium, zwischen dessen Bechern schon W. VOSS und ich die *Uromyces*-Lager auftreten sahen (vgl. l. c.), und P. DIETEL fügt l. c. hinzu, dass er an den Laibacher Exemplaren die Teleutosporen in den Aecidiumbechern selbst mehrfach angetroffen hat. Ich habe nun an den DIETEL'schen Exemplaren auf *Euphorbia Cyparissias* von Trins, die er am 2. August — also schon spät — dort gesammelt hatte, in den *Uromyces*-Lagern des älteren oder unteren Blattes häufig einen Haufen gelblicher oder farbloser Peridienzellen von Aecidiumbechern angetroffen (s. Figg. 46—48), die oft über der Mitte des Lagers lagen, oft auch noch dem Rande der Höhlung genähert sich befanden. Ich muss sie deshalb als Peridienzellen ansprechen, weil ihre Wandung die schon von DE BARY beschriebene Zusammensetzung aus dichteren senkrecht zur Oberfläche stehenden Stäbchen, die durch Streifen hellerer Substanz mit einander verbunden sind, zeigt, und ihre Gestalt sehr verschieden und unregelmässig ist. Ich möchte sie als Reste der Peridien von Aecidien betrachten, in die hinein Teleutosporenlager gewachsen sind, die dann nicht nur die Sporenketten des Aecidiums, sondern auch dessen Peridien verdrängt haben. Ausserdem traf ich dort öfter Stylosporen, die ausser dem apicalen Keimporus noch zwei in einen Quergürtel gestellte Keimporen tragen (s. Fig. 44 und 45), während ihr Epispor dem der Uromycessporen gleich war. Diese Sporen zeigen also in dem Auftreten der zwei quergestellten Keimporen einen deutlichen Schritt zur Bildung der Uredosporen, während ich eigentliche Uredosporen weder bei dieser Form, noch überhaupt bei *Uromyces excavatus* gefunden habe.

Von *Uromyces scutellatus* (Schrank) Lév. wurden mehrere Formen untersucht. Auch hier zeigten sich die Längsleisten des Epispors der Teleutosporen von verschiedenen Standorten verschieden ausgebildet. Am längsten ausgebildet traf ich die Leisten an Exemplaren auf *Euphorbia Cyparissias* von Pontresina (s. Fig. 49); kürzer auf *Euphorbia Cyparissias* von Oderberg i/Mark und auf *Euphorbia lucida* vom Oderwald bei Maltsch i/Schlesien; noch kürzer auf *Euphorbia Cyparissias* von Croellwitz bei Halle (s. Fig. 50) und auf *Euphorbia Esula* von Bremen, die mir Herr Dr. KLEBAHN freundlichst zugesandt hatte (s. Fig. 53).

Uredosporen von *Uromyces scutellatus* beschreibt schon TULASNE in seinem „Second mémoire sur les Urédinées et les Ustilaginées“ (Ann. d. sc. nat., 4. série, Bot. Tome 2, S. 91) mit folgenden Worten: „. . . leur couleur brune est moins foncée, et leur surface finement hérissée offre trois pores peu apparents“. Ich traf stets nur wenige Uredosporen unter den Teleutosporen, sie hatten stets eine starke Membran, deren Epispor mit feinen, stachelförmigen Wärzchen gleichmässig besetzt war; sie hatten bald einen Keimporus (s. Fig. 51 und 54), der dann mehr oder weniger nahe dem Scheitel stand; bald trugen sie deren zwei (s. Fig. 52, 55 und 56), seltener drei (s. Fig. 57). Also auch hier treten deutliche Mittelformen zwischen den Uromyces- und Uredosporen auf.

Wie sind diese Beobachtungen zu deuten? Erwägt man, dass die Teleutosporen fast allen Uredineen zukommen und die typische Fruchtform derselben darstellen, so möchte es gerechtfertigt erscheinen, die Mittelformen zwischen den Uromyces- und Uredosporen als Uebergangsformen der Bildung der Uredosporen aus den Uromycessporen aufzufassen und nicht umgekehrt. Hiermit steht im Einklang, dass die Uredosporen überhaupt bei vielen dieser Arten noch nicht zu der bei den anderen Uredineen meist typischen Form mit einem Quergürtel von Keimporen gelangt sind. Nur bei *Uromyces proëminens* möchten letztere in ausgedehnterer Weise auftreten. Bei den Uredosporen des *Uromyces tuberculatus* Fckl., *Ur. pulvinatus* Kalchbr. und *Ur. Euphorbiae* (Schwein.) C. und P. treten die Keimporen meist noch in unbestimmterer und schwankenderer Vertheilung auf der Oberfläche auf.

Auch ist es verständlich, dass sich auf lange frisch bleibenden Wirthspflanzen das Auftreten dieser gleich keimenden Propagationsorgane als äusserst vortheilhaft für die Verbreitung der Art erwies und daher von solchen Arten ihr Auftreten festgehalten und weiter gebildet wurde, die auf Wirthspflanzen mit lange frisch bleibendem Laube wuchsen. Das Auftreten der Stylosporen erscheint daher als eine Anpassung an diese Wirthspflanzen. Damit harmonirt, dass, worauf ich bereits in den Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg Bd. XXXI. 1889, S. XXII—XXIV hinwies, das Auftreten der Uredosporen und Teleutosporen einer Art sehr bedeutend durch den Zustand der Wirthspflanze oder besser der Wirthsstelle, d. h. des den Parasiten tragenden Theiles der Wirthspflanze, bedingt ist. Durch die Erschöpfung oder das bevorstehende Welken der Wirthspflanze resp. der den Parasiten tragenden Theile wird die Bildung der Teleutosporen begünstigt oder sogar veranlasst.

Die Uredosporen weichen in drei Punkten von den Uromycessporen ab. Ihre Membran ist dünner und gleichmässig mit stacheligen Wärzchen besetzt, sie haben statt des einen apicalen Keimporus einen Quergürtel von Keimporen und keimen unmittelbar nach ihrer Reife mit einem Keimschlauche aus, der in die Wirthspflanze eindringt. Keimung mit einem unbegrenzten Keimschlauche findet bei den Teleutosporen nur unter besonderen Umständen statt. So habe ich es bei der Keimung von *Puccinia graminis* unter einer niedrigen Wasserschicht wiederholt beobachtet bei Untersuchungen, die auf die Frage gerichtet waren, ob solche Keimschläuche auch direct wieder in die Wirthspflanze eindringen können, ohne dass ich bis jetzt zu einem Abschlusse gelangt bin. Die geringe Dicke der Membran der Uredosporen erklärt sich leicht als vortheilhaft für die sofortige Auskeimung und weil die Ausbildung einer dicken Membran für nicht ausdauernde Sporen überflüssig erscheint. Die charakteristische Bedeckung mit stacheligen Wärzchen erklärt sich als eine geeignete Anpassung, dass die gleich keimenden Sporen, deren Keimschlauch in die Wirthspflanze eindringt, der letzteren gut anhaften, und da dieses Anhaften am leichtesten und deshalb am häufigsten an der längeren Seite der meist ovalen Uredosporen stattfindet, rückt der Keimporus auf die längere Seite und tritt an deren vorgewölbtesten Stelle gleichmässig an mehreren Punkten auf, so dass immer einer der Oberhaut zugewandt ist. In allen diesen Beziehungen stellen die geschilderten Formen deutliche Uebergänge dar.

Noch in einer anderen Beziehung, in der Zeit ihres Auftretens, zeigen diese Uredosporen einen deutlichen Uebergang. Bei den Uredineen mit wohl entwickelter Uredofructification geht immer das Auftreten der Uredosporen dem der Teleutosporen voraus, so dass DE BARY in seinem Werke: Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozoën und Bacterien (Leipzig 1884) S. 301 sagt: „Die Uredosporen sind wohl immer der Entwickelungszeit nach die Vorläufer der zugehörigen Teleutosporen“. Ich habe nun bei *Uromyces scutellatus* wiederholt in verschiedenen Jahren beobachtet, dass gleich in den jungen, noch im Gewebe eingeschlossenen Lagern Teleutosporen von den bei Weitem meisten Sterigmen gebildet werden, so dass die Bildung der wenigen Uredosporen nicht vor den Teleutosporen, sondern gleichzeitig mit denselben zwischen ihnen statt hat.

Dasselbe habe ich auf's Exacteste an einer anderen Art beobachtet, über deren Untersuchung ich noch bei anderer Gelegenheit ausführlicher zu berichten gedenke. *Uromyces Ficariae* bildet in seinen Teleutosporenlagern auch seltener Uredosporen, die schon TULASNE (Second mémoire sur les Urédinées et les Ustilaginées in Ann. d. sc., nat. 4. sér. Bot. T. 2., S. 146) gesehen und deren Keimung er beobachtet hat. Während ihnen aber TULASNE nur drei Keimporen zuschreibt, sah ich letztere in verschiedener Anzahl und unregelmässig über die Oberfläche der Spore vertheilt. Was mich aber besonders interessirte ist, dass auch hier in den jungen noch von der Epidermis bedeckten Sporenlagern meist nur Teleutosporen gebildet werden, die ich in vielen jungen Lagern ausschliesslich fand. Da ich in bereits geöffneten Sporenlagern öfter Uredosporen beobachtete, so scheint es, dass hier häufig sogar erst von den später zwischen die älteren Sterigmen hineingewachsenen jüngeren Sterigmen Uredosporen gebildet wurden, deren Auftreten durch das längere Frischbleiben des Laubes mit veranlasst sein mag.

Ich glaube aus allen diesen Beobachtungen und Betrachtungen die Anschauung gewinnen zu sollen, dass die Uredosporen sich aus den Teleutosporen zu ausgiebigerer Fortpflanzung und Verbreitung bei geeigneten Wirthspflanzen herausgebildet haben. Die Uredosporen stellen also ein hinzugekommenes, ein accessorisches Fortpflanzungsorgan dar. Die Arten, denen die Bildung der Uredosporen abgeht, haben dieselben daher nicht verloren, sondern dieses Fortpflanzungsorgan nicht erworben.

Die beigegebenen Figuren hat Herr Dr. PAUL ROESELER bei mir nach der Natur gezeichnet.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren, wo nicht anders bemerkt, 730 fach vergrössert.

Fig. 1—11. *Uromyces proëminens* (DC.) Pass. auf *Euphorbia Chamaesyce.*

„ 1. Teleutospore von Exemplaren aus Modena, Fig. 2—11 von solchen aus Parma.

„ 2 u 3. Teleutosporen. Vergr. 390. In Fig. 3. der Keimporus schon vom Scheitel abgerückt.

„ 4—7. Uredosporen mit apical und äquatorial gestellten Keimporen. Fig. 6 u. 7. Vergr. 390.

„ 8—11. Uredosporen. Keimporen unregelmässig gestellt. Häufig noch einer der Keimporen nahe dem Scheitel. Fig. 10. u. 11. Vergr. 390.

„ 12—22. *Uromyces tuberculatus* Fckl. auf *Euphorbia exigua* von St. Goar.

„ 12 u. 13. Teleutosporen mit einem apicalen Keimporus.

„ 14—19. Uredosporen mit zahlreichen Keimporen, von denen einer nahezu apical steht. Fig. 17. Vergrösserung 390.

„ 20 u. 21. Uredosporen mit unregelmässig gestellten Keimporen, von denen keiner apical.

„ 22. Uredospore mit äquatorial gestellten Keimporen.

„ 23—26. *Uromyces pulvinatus* Kalchbr. u. Cke. auf *Euphorbia inaequilatera* von Somerset-East. Cap d. gut. Hoffnung. Fig. 23. Teleutospore.

„ 24. u. 25. Uredosporen mit zahlreichen Keimporen, von denen einer apical gestellt ist.

„ 26. Uredospore mit äquatorial gestellten Keimporen.

„ 27—39. *Uromyces Euphorbiae* (Schwein.). C. u. P. Fig. 34. Vergrösserung 390.

„ 27—35. Auf *Euphorbia dentata.* Von Illinois. Fig. 27. Teleutospore.

„ 28—35. Uredosporen. Fig. 28. vom Scheitel gesehen. Bei der Mehrzahl steht ein Keimporus deutlich apical. Bei Fig. 34. und 35 dagegen sind die Keimporen unregelmässig vertheilt.

„ 36. Uredosporen mit unregelmässig gestellten Keimporen auf *Euphorbia obtusifolia* von Perryville, Miss.

„ 37—39. Auf *Euphorbia hypericifolia*, Bloomington, Ill., u. zwar Fig. 37 eine Teleutospore, Fig. 38 eine Uredospore mit äquatorialen und einem apicalen Keimporus und Fig. 39 eine Uredospore mit nur äquatorialen Keimporen.

Fig. 40—48. *Uromyces excavatus* (DC.) Magn.

„ 40. Teleutospore auf *Euphorbia verrucosa* von Zürich.

„ 41. Teleutospore auf *Euphorbia Gerardiana* vom Röblinger See.

„ 42. Teleutospore auf *Euphorbia Cyparissias* von Trins (Tirol), lg. Magnus

„ 43—48. Auf *Euphorbia Cypariassis* von Trins, leg. P. Dietel.

„ 43. Teleutospore, Fig. 44 und 45. Sporen mit einem apical und zwei äquatorial gestellten Keimporen, Fig. 46—48 Peridienzellen (des vorher dort befindlichen Aecidiums) aus den Teleutosporen-Lagern.

„ 49—57. *Uromyces scutellatus* (Schrk.) Lév.

„ 49. Teleutospore auf *Euphorbia Cyparissias* von Pontresina. Leisten sehr lang.

„ 50—52. Auf *Euphorbia Cyparissias* von Cröllwitz bei Halle. Fig. 50. Teleutospore mit kürzeren Leisten, Fig. 51. Uredospore mit einem seitlichen Keimporus, Fig. 52. Uredospore mit 2 seitlichen Keimporen.

„ 53—57. Auf *Euphorbia Esula* von Bremen. Fig. 53. Teleutosporen mit kürzeren Leisten. Fig. 54. Uredosporen mit einem seitlichen Keimporus. Fig. 55 und 56. Uredosporen mit 2 seitlichen Keimporen. Fig. 57. Uredospore mit 3 seitlichen Keimporen.

Bericht
über neue und wichtigere Beobachtungen aus dem Jahre 1890.

Abgestattet
von
der Commission für die Flora von Deutschland.

Vorbemerkungen.

Der diesjährige Bericht konnte bedauerlicher Weise nicht ganz vollständig gegeben werden, da der Referent über die Schweizer Flora durch zwingende Gründe an der Vollendung seines Beitrages gehindert wurde. Ueber Meeres-Algen der Adria war aus dem Jahre 1890 nichts zu berichten.

Da Helgoland bald nach Erscheinen des vorjährigen Berichts endgültig der Provinz Schleswig-Holstein zugetheilt worden ist, mussten die Folgerungen auch von unserer Seite gezogen werden.

Mehrere im Jahre 1890 erschienene Veröffentlichungen liessen eine neue Erweiterung des ersten Abschnittes räthlich erscheinen. Veränderungen in der systematischen Stellung und Benennung einzelner, sei es auch weniger verbreiteter Arten, haben offenbar ein allgemeineres Interesse als Angaben über neue Fundorte derselben.

Die Nomenclaturfrage, welche seit den Pariser Beschlüssen von 1867 verhältnissmässig stationär geblieben war, beginnt neuerdings wieder in Fluss zu kommen, da einerseits G. Beck den Grundsatz der Untrennbarkeit des Art- und Gattungsnamens, andererseits O. Kuntze die Prüfung der Priorität der Gattungsnamen seit dem Jahre 1735 mit rücksichtsloser Consequenz durchzuführen sich bemüht hat. Bei dem Ersteren ergiebt sich daraus die Voranstellung mancher vergessener (und gern vergessener!) Namen[1], bei dem Letzteren eine Massen-Umtaufung bekannter Arten. Ferner erschien es zweckmässig, auf monographische Neubearbeitungen, wenn sie zu umfangreich sind, um einen Auszug zu gestatten, wenigstens hinzuweisen. In dieser Hinsicht schienen einzelne Nachträge aus dem Jahre 1889 zweckmässig. Bei dieser Erweiterung des Abschnittes I erschien die Ueberschrift „Verbreitete Phanerogamen“ nicht mehr passend und wurde durch die Bezeichnung „Allgemeines“ ersetzt.

---

[1] Dieselben sind in Folgendem nur soweit berücksichtigt, als sie auch nach den Grundsätzen des Pariser Congresses Annahme finden mussten; ferner die neu gegebenen Namen.

Wie früher bedeutet **fetter Druck** bei den Einzelgebieten Neuheiten für das Gesammtgebiet, in dem Abschnitt „Allgemeines“ und den Referaten über die Kryptogamen neue Namen; gesperrter dagegen in den Rubriken „Neu für das Gebiet“ Neuigkeiten für die Flora des Deutschen Reiches oder Oesterreichs, in den Rubriken „Neue Fundorte“ solche für wichtige Theile des betreffenden Einzelgebietes.

Für Anordnung und Nomenclatur der Referate über Phanerogamen war die 1890 erschienene 16. Auflage von Garcke's Flora von Deutschland massgebend.

In dem Augenblicke, wo diese Zeilen in den Druck gehen sollten, ging uns die Nachricht von dem Hinscheiden eines verdienstvollen Mitarbeiters zu. Dr. Theodor Marsson starb, 76 Jahre alt, am 5. Februar 1892 in Greifswald, wo er, nachdem er seine Apotheke in Wolgast verkauft, seit Jahrzehnten seinen Wohnsitz genommen hatte. Seine 1869 erschienene Flora von Neuvorpommern und Rügen gehört anerkanntermassen zu den besten und vollständigsten neueren Florenwerken. Das Referat über die Flora des Baltischen Gebietes hat er für die Jahre 1884—1888 geliefert. Während der Correctur dieses Abschnittes hat uns ein zweiter nicht minder schmerzlicher Verlust betroffen. Dr. Anton Karsch, Geheimer Medicinalrath und ordentlicher Professor an der Akademie zu Münster, verschied am 15. März nach kurzer Krankheit im 70. Lebensjahre. Unter den grossen und vielseitigen Verdiensten dieses trefflichen Mannes nehmen seine langjährigen Bemühungen um die Flora Westfalens nicht die letzte Stelle ein. Das diesjährige Referat hatte er noch im Druck durchgesehen.

I. Allgemeines.

Für das Gesammtgebiet neue, vermuthlich verbreitete Formen und Bastarde verbreiteter Phanerogamen; systematische Arbeiten, die sich auf mehrere Gebiete beziehen; Neubenennungen.

Referent: P. Ascherson.

Quellen.

a) Litteratur:

a) J. Abromeit, Bericht über die wissenschaftl. Verhandlungen der 29. Jahresversammlung des Preussischen Botanischen Vereins in Elbing am 7. October 1890, sowie über die Thätigkeit desselben für 1889/90 (S. A. aus Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr. XXXII [1891], 37 S.). **b) P. Ascherson,** Bemerkungen über einige Potentillen und andere Pflanzen Ost- und Westpreussens (Abh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII, S. 129—172). **c) P. Ascherson** und **M. Gürke,** Bericht über die 52. (53. Frühjahrs-)Hauptversammlung des Bot. Ver. d. Prov. Brandenb. XXXII, S. I—XVI). **d) G. Ritter Beck von Mannagetta,** Flora von Nieder-Oesterreich. Erste Hälfte (S. 1—430). **e) G. Ritter Beck von Mannagetta,** Monographie der Gattung Orobanche (Biblioth. botan. Heft No. 19). **f) G. Ritter Beck von Mannagetta,** Einige Bemerkungen zur systematischen Gliederung unserer Cruciferen (Sitzungsb. d. zool.-botan. Ges. in Wien XL, S. 13—20). **g) K. Beckmann** und **E. Figert,** Ueber Formen von Carex panniculata × remota (Abh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII, S. 272, 273). **h1) Arth. Bennett,** Potamogeton perfoliatus var. Richardsoni Arth. Benn. (Britten, Journ. of Bot. XXVII [1889], p. 25; ergänzt durch briefl. Mittheil. des Verf.). **h2) Arth. Bennett,** The Synonymy of Potamogeton Zizii Roth (l. c., p. 263—265). **h3) Arth. Bennett,** The Nomenclature of Potamogetons (l. c. XXVIII, p. 297—302). **i) K. Bolle,** Zur Variabilität der Eiche in der Mark (Abh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII, S. 236—244). **k) V. v. Borbás,** Violarieen und Polygaleen in W. D. J. Koch's Synopsis, 3. Aufl., herausgegeben von E. Hallier, S. 161—226, bez. S. 230—262 (vgl. auch die Notiz in d. Oesterr. Zeitschr. XL, S. 26) und **J. Murr,** Neue Veilchen für die Flora von Innsbruck, a. a. O., S. 134, 135). **l) V. v. Borbás,** Kahl- und behaartfrüchtige Parallelformen der Veilchen aus der Gruppe „Hypocarpeae" (Oesterr. Bot. Zeitschr. XL, S. 116—118, 166—168). **m) H. Braun,** Ueber einige Arten und Formen der Gattung Mentha, mit besonderer Berücksichtigung der in Oesterreich-Ungarn wachsenden Formen (Abh. d. zool.-botan. Ges. in Wien XL, S. 351—508). **n) J. Briquet,** Fragmenta Monographiae Labiatarum. Fasc. I (Bull. Soc. bot. Genève, V [1889], p. 20—122. **o) F. Buchenau,** Monographia Juncacearum (Engler, Bot. Jahrbücher XII, S. 1—495). **p) A. Callier,** Ueber die in Schlesien vorkommenden Formen der Gattung Alnus (Sep.-Abdr. aus Sitzungsb. Schles. Ges. vaterl. Cultur. 1891). **q) L. Čelakovský,** Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1890 (Sitzungsb. der K. böhm. Ges. der Wiss. 1891, S. 3—49). **r) H. Feer,** Recherches littéraires et synonymiques sur quelques Campanules (Journal de Botanique, 1890). **s) H. Feer,** Beiträge zur Systematik und Morphologie der Campanulaceae. 1. Favratia gen. nov. (Engler, Bot. Jahrbücher XII, S. 608—610). **t) E. Fiek** und **Th. Schube,** Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Phanerogamenflora im Jahre 1890 (Sep.-Abdr. aus Sitzungsb. Schles. Ges. vaterl. Cultur. 1891). **u) M. Grütter,** Anthemis arvensis × Matricaria inodora nov. hyb. (D. Bot. Monatsschr. IX [1891], S. 5—7). **v) C. Haussknecht** in Sitzungsb. Bot. Ver. Ges. Thür. IX, S. 7). **w) C. Kükenthal,** C. glauca × tomentosa n. hybr. (D. Bot. Monatsschr. VIII, S. 107, 108). **x) P. Magnus,** Eine weisse Neottia nidus avis (a. a. O., S. 97, 98). **y) P. Magnus,** Weitere Nachrichten über das Auftreten weisser Stöcke bei chlorophylllosen Pflanzenarten (a. a. O. IX [1891], S. 49—51). **z) P. Magnus** in Verh. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenb. XXXII, S. II, Anm. **aa) Sv. Murbeck,** Studier öfver kritiska kärlväxtformer. I. Potentilla, Grupp Axilliflorae Lehm. (Bot. Notiser, 1890, S. 193—235). **bb) F. Rosen,** Systematische und biologische Beobachtungen über Erophila verna (Bot. Zeit. v. Graf Solms und Wortmann, 1889, Sp. 565—577, 581—591, 597—608, 613—620). **bb2) H. Sabransky,** Batographische Mittheilungen (D. bot. Monatsschr. VIII, S. 5—9). **cc) K. Sanio,** Zahlenverhältnisse der Flora Preussens, II (Abh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII, S. 55—128). **dd) K. Warnstorf,** Weitere Beiträge zur Flora der Uckermark (a. a. O., S. 255—271). **ee) R. v. Wettstein,** Untersuchungen über die Section „Laburnum“ der Gattung Cytisus (Oesterr. bot. Zeitschrift. XL, S. 395—399 [Taf. IV], 435—439, XLI [1891], S. 127—130, 169—173, 261—265 (Karte auf S. 262). **ff) H. Zahn,** Carex flava L., Oederi Ehrh., Hornschuchiana Hoppe und deren Bastarde (Oesterr. bot. Zeitschr. XL, S. 361—365). **gg) H. Zahn,** Carex Kneuckeriana (nemorosa × remota) (a. a. O., S. 412, 413).

b) Unveröffentlichte Beobachtungen und Aufzeichnungen von:

hh) Dr. **J. Abromeit** in Königsberg. **ii)** Lehrer **E. Barber** in Görlitz. **kk)** Landmann **K. Bock** in Mühlenbrück, Kreis Flensburg (durch Oberstabsarzt Dr. **Prahl**-Wandsbek). **ll)** Dr. **J. Briquet** in Genf. **mm)** Rittergutsbesitzer **H. Degenkolb** auf Rottwerndorf bei Pirna. **nn)** Kreisgerichtsrath **Everken** in Grünberg (†). **oo)** Kreisthierarzt **R. Ruthe** in Swinemünde. **pp)** dem **Referenten.**

Abkürzungen.

Die Einzelgebiete sind hier, wie in den Referaten über die Kryptogamengruppen, folgendermassen abgekürzt: **Balt** = Baltisches Gebiet; **Bay** = Bayern; **Bö** = Böhmen; **H** = Hercynisches Gebiet; **Kä** = Kärnten; **Kr** = Krain; **Kü** = Küstenland; **M** = Mähren; **MP** = Märkisch-Posener Gebiet; **NO** = Nieder-Oesterreich; **NR** = Nieder-Rheinisches, **NS** = Nieder-Sächsisches Gebiet; **OO** = Oberösterreich; **OR** = Ober-Rheinisches, **OS** = Ober-Sächsisches Gebiet; **P** = Preussen; **S** = Schlesien; **Sa** = Salzburg; **Schw** = Schweiz; **SH** = Schleswig-Holstein; **St** = Steiermark; **T** = Tirol; **We** = Westfalen; **Wü** = Württemberg.

---

1. *Hepatica nobilis* Schrb. var. *H. triloba* Gil. *β.* **picta** Beck NO Waschberg bei Stockerau [d]. 2. *Anemone ranunculoides* L. var. **subintegra** Wiesb. Balt Swinemünde: Golm [oo] OS Görlitz: Jauernicker Berge [ii]! Bö Mariaschein [q]. 3. *Ranunculus Flammula* L. *β.* **pilifer** Beck NO [d]. 4. *Caltha palustris* L. f. **tenella** Fiek OS Görlitz: Graupengraben im Kohlfurter Forst [t]. 5. *Aquilegia vulgaris* L. *δ.* **notabilis** Beck NO; *A. atrata* Koch = **A. atroviolacea** (Avé Lallem.) Beck. 6. *Delphinium Consolida* L. *β.* **major** Beck NO. 7. *Paeonia corallina* Retz. = **P. mascula** (L.) Beck [sämmtlich d].

8. *Stenophragma Thalianum* Čelak. = **Erysimum Thalianum** G. Beck [t]. 9. *Erysimum austriacum* DC. = **Goniolobium austriacum** G. Beck [f].

10. Ueber *Erophila*-Formen der Rheingegenden und einzelne der Schweiz vergl. [bb]; neue Formen: **E. glaucina**, **E. graminea**, **E. scabra** Rosen OR Strassburg, **E. elongata** Rosen OR Münster im Elsass, **E. obconica** D. By. OR Elsass: Rappoltsweiler; Schw Faido; Locarno; **E. violacea** Rosen H Frankfurt a. M. 11. *Cochlearia Armoracia* L. = **Roripa Armoracia** Sanio [cc]. 12. *Hutchinsia petraea* R. Br. = **Thlaspi pinnatum** G. Beck [t].

13. Ueber *Viola*-Formen des Gesammt-Gebiets vgl. [k, l]. 14. Ueber *Viola palustris* L., *V. epipsila* Ledeb. und *V. silvatica* Fr., Formen und Zwischenformen derselben vgl. [cc]. Namenänderungen in dieser Gattung u. a.: *V. austriaca* × *collina* (**V. suaviflora** Borb. et H. Braun = *V. suaveolens* Wiesb. nec Perr. et Song.); *V. alba* (*scotophylla*) > × *odorata* Wiesb. (**V. pluricaulis** Borb. = *V. multicaulis* Jord. nec Koch), **V. odorata** × **Thomasiana** (*V. mollis* Kern.); **V. scotophylla** × **cyanea** (**V. Hallieri** Borb. = *V. variegata* Vuk. z. T.); *V. sciaphila* Koch (1843) = *V. glabráta* Salis-Marschl. (1840)[1]); *V. collina* × *hirta* (**V. interjecta** Borb. = *V. hybrida* Val de Lièvre nec Wulf.); **V. hirta** × **Thomasiana** (= *V. hirta* × *ambigua* Calloni vgl. Ber. für 1889, S. (172); **V. collina** × **Thomasiana** (*V. valesiaca* Hausskn.); *V. palustris* × *epipsila* (**V. Ruprechtiana** Borb.); *V. palustris* × *uliginosa* (**V. silesiaca** Borb.); *V. mirabilis* > × *Riviniana* (**V. Uechtritziana** Borb.); *V. arenaria* × *mirabilis* (**V. heterocarpa** Borb.); *V. silvatica* Fr. wird *V. canina* L.[1]); *V. arenaria* × *ericetorum* (**V. Braunii** Borb.); *V. canina* auct. wird *V. ericetorum* Schrad.[1]) mit der var. *V. lucorum* Rchb.; *V. lucorum* —> *Riviniana* (*V. neglecta* Schmidt 1793 = *V. montana* L. Fl. Suec. et auct. recent.); *V. Ruppii* All. (1785[1]) wird mit *V. stagnina* Kit. (1814) und *V. Schultzii* Billot (1836) identificirt, wozu als Varietät *V. intermedia* Koch (= *V. canino-stagnina* Ritschl, *V. canina* × *persicifolia* Aschers., *V. recta stricta* Gcke. [nec *V. stricta* Horn.] gezogen wird; zu *V. persicifolia* Rth. wird *V. lactea* Rchb. und *V. stricta* Horn. gezogen, als Var.? (vielleicht **V. persicifolia** × **montana** Borb.?) *V. Billotii* F. Schultz; **V. canina** × **neglecta** (*V. mixta* Kern.); **V. ericetorum** × **pumila** (= **V. Sennyeyana** Borb. = *V. canina* × *pratensis*); **V. lucorum** × **montana** (*V. nemoralis* Kütz.); **V. montana** × **pumila** (**V. subpubescens** Borb. = *V. Skofitziana* Wiesb. nec *V. Skofitzii* Błocki; *V. elatior* Fr. wird *V. montana* L. Spec. (1753 nec Fl. Suec.[1]); unter dem Namen *V. saxatilis* Schmidt werden alle ausdauernden Gebirgs- und Voralpenformen der *V. tricolor* (*alpestris* DC., *subalpina* Gaud., *bella* Godr. Gren., *polychroma* Kern.) vereinigt; sie bildet den Bastard **V. lutea** × **saxatilis** (**V. Tatrae** Borb.) S Hoheheide; eine **V. calaminaria** × **tricolor** ist **V. Aquisgranensis** Borb. (*V. lutea γ. hybrida* Kaltenb.) NR Altenberg b. Aachen; *V. rothomagensis* Thuill. (1799) = *V. hispida* Lam. (1778) nec Lap. [k].

15. Ueber *Polygala*-Formen des Gebiets vergl. [k]; Namenänderungen u. a.: *Polygala amara* var. f. *P. officinalis* Kitt. (*P. amara* —> *ama-*

---

[1] Die hieraus sich ergebenden Namenänderungen der betreffenden Bastardformen sind als selbstverständlich im Original nachzusehen.

rella) We Höxter und sonst in Norddeutschland und OR Baden; **P. officinalis × comosa** (**P. Beckhausiana** Borb.); *P. microcarpa* Gaud. (1829) = *P. alpestris* Rchb. (1823) nec Wahlenb. (1814); **P. blepharoptera** Borb. = *P. ciliata* Lebel nec L. [hierher auch *P. vulgaris* var. „*ciliolata*“ v. Pape; vgl. auch unter Balt und NS pp.]; **P. multiceps** Borb. = *P. multicaulis* Kit. Addit. (1864) nec Tausch.

16. *Dianthus Carthusianorum* L. *β*. **crenulatus** Beck NO. 17. *Silene vulgaris* Gke. var. *S. Cucubalus* Wib. *β*. **minor** Beck NO. 18. *Sagina procumbens* L. *γ*. **intermixta** Beck NO. 19. *Holosteum umbellatum* L. *γ*. **glabratum** Beck NO. 20. *Stellaria media* Cir. *δ*. **glaberrima** Beck NO Klosterneuburg. 21. *Cerastium semidecandrum* L. *α*. **stenopetalum** Beck NO [sämmtlich d].

22. *Cytisus Laburnum* L. zerfällt in drei geographisch getrennte Subspecies: *α*. **Linnaeanus** Wettst. OR Lothringen, auch bei Metz innerhalb der deutschen Grenze; Baden: auf dem Randen im Jura von KLEIN (SEUBERT, Excursionsflora, 5. Aufl., S. 270) bezweifelt; Schw neuerdings im Rhonethal unweit Roche bei Aigle [Waadt] (JACCARD) und gegenüber zwischen Vouvry und Vaux [Wallis] (SCHMIDELY) gefunden [ll], ausserdem an den längst bekannten Fundorten: Reculet, Fort de l'Ecluse und Salève die Gebietsgrenze nahe berührend; *β*. **Jacquinianus** Wettst. NO Leithagebirge; St bei Cilli, Rohitsch und Neuhaus; Kä z. B. Karawanken; Kr z. B. auf der Plessen; *γ*. *C. Alschingeri* Vis. Schw Tessin, z. B. Magadino, Monte S. Salvatore, M. Generoso; T Baldo; Vallarsa; Rovereto: Pia und S. Columbano; Kü z. B. Lipizza; der Bastard *C. Laburnum × alpinus* *C. Watereri* hort. (Wettst.) T Bozen; Schw Roche wildwachsend gefunden, ob bei Bozen von dort einheimischen Exemplaren von *C. Laburnum* abstammend? *C. alpinus* Mill. zerfällt in 3 Varietäten: 1. **macrostachys** Wettst. Kä, T, 2. **microstachys** Wettst. Kä, 3. **pilosus** (höchst wahrscheinlich = *C. Insubricus* Gaud.) T, Schw [ee]. 22b. *Lotus uliginosus* Schk. *β*. *vestitus* Lange SH am Holmmark-See in Angeln [kk]!

22c. *Rubus gracilis* Holuby, Prog. nec Presl = **R. vinodorus** Sabr. Bay, M [bb 2]. 23. Ueber die *Potentillae axilliflorae* Lehm. (ausser *P. Anserina* L.) vgl. [aa]. Zu *P. erecta* (L.) Dalla Torre (= *P. silvestris* Neck.) zieht Verf. als unerhebliche Formen *P. strictissima*, *sciaphila*, *dacica* und *P. Favrati* Zimm. [Ber. für 1889, S. (173)] und *Tormentilla divergens* Rchb.; zu *P. reptans* L.: *P. microphylla* Tratt., *P. anomala* Ledeb. und *P. sessilis* Schmidt und als monströse [wohl auch in Mitteleuropa zu constatirende] Form *P. pinnatifida* Presl. *P. procumbens* Sibth. findet ihre Südgrenze in einer Linie, die von Basel längs dem Nordfusse der Alpen und durch Süd-Mähren nach den westlichen Karpaten läuft. Als Synonyme und in unserem Gebiet befindliche Fundorte der drei Bastardformen sind folgende aufgeführt: 1) *P. erecta × procumbens*, zuerst von WARNSTORF 1876 erkannt (*P. procumbens* und *mixta* vieler Autoren z. T. *P. Tor-*

mentilla α. b. Lehm., *P. T.* β. *fallax* Marss., *P. silvestris* β. *fallax* Fiek wenigstens z. T., *P. procumbens* × *silvestris* Warnst., *P. suberecta* Zimm.) [hierzu auch *P. confusa* E. H. L. Krause, vgl. Ber. für 1889, S. (124)] MP Neuruppin; Berlin; Lagow; Prenzlau; S Breslau: Klarenkranst; Gnadenfeld: Militsch; OS Düben: Authausen; Niesky; H Jena: Waldeck (vgl. Ber. pro 1889, S. (120); Neustadt [Thür.]: Dittersdorf; SH Kr. Hadersleben; Vodder; Rödding; NS Dannenberg: Damnatz; Uelzen: Lüsswald; Bremen: Schevemoor; Norderney; Bö Teplitz; Kommotau: Rodenau; Georgswalde; Chrudim. 2) *P. erecta* × *reptans*, zuerst von Gremli erkannt (*P. procumbens* auct. helv. nec Sibth. *P. mixta* Michalet, Rapin nec Nolte, *P. italica* Lehm. (1849), *P. adscendens* Gremli (1870), *P. Gremlii* Zimm. (1884); SH Schleswig? NS Hasbruch im Grossh. Oldenburg; T Bregenz; Schw Winterthur; Schaffhausen; Zug; Genf: Veyriez. 3) *P. procumbens* × *reptans* G. F. W. Meyer (1849); (*P. mixta* Nolte, *P. procumbens* Godr. Gren. z. T., MP Forst i. d. Niederlausitz; Prenzlau: Porstbruch; S Rybnik; SH Einfelder See; Rendsburg: Wittensee; Sonderburg. 24. *P. verna* „L. z. T.“ und fast aller Floristen, *P. opaca* L. herb., Zimmeter = **P. Tabernaemontani** Aschers. [b]; 25. var. **glanduligera** Čel. (nach Zimmeter verschieden von *P. glandulifera* Kraš.) Bö Teplitz, Graupen, Lochčic [q]. 26. *Rubus caesius* L. var. **digitato-quinatus** Warnst. und *R. Idaeus* L. var. **incisus** Warnst. [dd] MP Lychen: Brüsenwalde. [Beides doch wohl Bastardformen [pp]. 27. Ueber die einheimischen *Crataegus*-Formen vgl. [cc].

28. *Epilobium angustifolium* L. f. **pallidum** Luerssen P Johannisburg; Chaussee bei Rudczanny [a].

29. *Herniaria glabra* L. β. **setulosa** und γ. **glaberrima** Beck NO. 30. *Scleranthus perennis* L. β. **microcarpus** Beck NO [sämmtlich d].

31. *Artemisia vulgaris* L. f. **macrocephala** Grütt. P Kr. Schwetz: Luschkowko [a]! 32. **Anthemis arvensis × Matricaria inodora (Anthe-Matricaria Gruetteriana** Aschers. ms.) P Kr. Schwetz: Luschkowko; Maleschechowo [u, a]! 33. *Matricaria Chamomilla* L. f. **paleata** Grütt. ms. P Kr. Schwetz: Luschkowko [u, a]! 33b. *Lappa tomentosa* × *minor* = **L. Ritschliana** Aschers. ms. [pp].

34. *Campanula Zoysii* Wulf. = **Favratia Zoysii** Feer [s]. 35. *Campanula pusilla* Haenke (1786) = *C. cochleariifolia* Lam. (1783) [r].

36. *Verbascum nigrum* L. f. **leucerion** Grütt. P Kr. Schwetz: Fuchshof [a]. 37. *Euphrasia officinalis* L. var. *gracilis* Fr. f. **Friesii** Sanio P Lyck: Grabnick [cc]. 38. *Orobanche rubens* Wallr. (1822) = *O. lutea* Baumg. (1816); *O. elatior* Sutt. (1797), *O. fragrans* Koch (1833), *O. stigmatodes* Wimm. (1840), *O. Kochii* F. Schultz (1847) = *O. major* L. (1753); *O. Epithymum* DC. (1805) = *O. alba* Steph. (1800); *O. platystigma* Rchb. (1829), *O. Scabiosae* Koch (1833), + *O. pallidiflora* Wimm. et Grab. (1829), *O. Cirsii* Fr. (1842), + *O. procera* Koch (1833) = *O. reticulata* Wallr. (1825); *O. speciosa* DC. (1815) = *O. crenata* Forsk. (1775); einge-

schleppt NR Bonn (6. *silvestris* Beck = *O. Klugei* Schmitz et Regel) und T Meran [e].

39. Ueber *Mentha*-Formen des Gebiets vergl. [n], einen Aufsatz, dessen Verfasser in grossen Zügen eine Gliederung der Gattung durchführt; neubenannt × **M. Borbasiana** Briq. (**M. arvensis** × **grisella** subsp. **grisella**, **seriata** Kern.) (u. a. = *M. acutifolia* Uechtr. MP Lychen (cult.?); S, NO, Kr, T; *M. aquatica* L. subsp. **Bakeri** Briq. Europa, × *M. nepetoides* Lej. subsp. **stenodes** Briq. (annähernd in S); *M. viridis* L. subsp. **euryphylla** Briq. Deutschland bis MP und S, Bö, NO, Schw; *M. silvestris* L. (1763) = *M. longifolia* Huds. Fl. angl. ed. I (1762); subsp. **chloreilema** Briq. Bö Prag; subsp. **acutifrons** Briq. Deutschland, Bö; vergl. ferner [m], in welcher Arbeit eine grosse Zahl von Einzelformen beschrieben sind; die neuen sind, wo sie nicht, wie für NO allzu zahlreich sind, in den Einzelreferaten aufgeführt. 40. Ueber *Ajuga reptans* L., *A. genevensis* L., ihre Formen und Zwischenformen vgl. [cc].

41. *Lysimachia vulgaris* L. f. **Klinggraeffii** Abrom. P Insterburg; Königsberg [hh]; Kr. Mohrungen: Taberbrück; Kr. Braunsberg: Födersdorf [a]; Marienwerder (schon v. KLINGGRÄFF, Fl. v. Preussen, S. 320) [a]; We Lippstadt (H. MÜLLER, Blumen und Insecten, S. 348); Wü Stuttgart (KIRCHNER, Fl. v. Stuttg., S. 531, 532).

42. *Chenopodium opulifolium* Schrad. α. **obtusatum**, γ. **mucronulatum** Beck NO; *C. polyspermum* L. β. **obtusifolium** Beck NO Neuwaldegg, Hietzing; *C. glaucum* L. β. **prostratum**, γ. **concolor** Beck NO. 43. *Atriplex litorale* L. = **Schizotheca litoralis** Beck; *A. roseum* L. var. *Schizotheca r.* Čel. γ. **lobata** Beck NO Nussdorf.

44. *Rumex Acetosella* L. δ. **rubropunctatus** und ε. **umbrosus** Beck NO: *R. Acetosa* L. β. **angulatus** Beck NO. 45. *Polygonum aviculare* L. γ. **psammophilum** Beck NO Baumgarten a. d. March [sämmtlich d].

46. *Tithymalus Esula* Scop. f. **aurito-bracteata** Froel. P Thorn: Bazarkämpe [a].

47. *Callitriche stagnalis* Scop. α. *vera* Aschers. β. **Wirtgeni** Sanio P Lyck: Baitkowen [cc].

48. *Ulmus montana* With. β. **elliptica** Beck NO [d].

49. *Quercus sessiliflora* Sm. f. **Bolleana** Aschers. und f. **splendida** Bolle MP Spandau: Scharfenberg [i]. 50. *Q. pubescens* Willd. var. *Q. lanuginosa* (Lam.) γ. **prionota** Beck NO Vöslau: Hundskogl [d].

51. *Corylus Avellana* L. β. **gloiotricha** Beck (cf. *C. glandulosa* Shuttl. [pp]). 52. *Carpinus Betulus* L. β. **serrata** Beck NO. 53. *Betula alba* L. β. **uncinata** Beck NO [sämmtlich d]. 54. Ueber Formen und Bastarde von *Alnus glutinosa* Gaertn., *A. incana* DC. und *A. serrulata* Willd. u. a. *A. incana* DC., var. *laciniata* Regel und var. *glauca* Mich. S vgl. [p, t]. 55. *A. incana* DC. β. **fallax** Beck NO Wiener Prater; Gloggnitz [d].

56. *Salix* **amygdalina** (*triandra*) × **purpurea** S Liegnitz: Bahnhof Arnsdorf [t]. 57. *Populus tremula* L. δ. **psilantha** Beck NO Pötzleinsdorf [d].

58. † *Elodea canadensis* Rich. var. *latifolia* Casp. * * **repens** Sanio P Lyck: Gr. Grabnicksee [cc].

59. *Potamogeton Zizii* M. et K. (bei Roth [1827]) = *P. angustifolius* Presl (1821) [h2]; 59b. *P. perfoliatus* L. var. **lanceolatus** J. Gay. ined. (verschieden von var. *lanceolatus* Blytt und var. *lanceolatus* Robbins (= *Richardsoni* Benn.) MP Berlin: Treptow; OS Leipzig; Bay Landsberg [h]; 59c. *P. mucronatus* Schrad. (als Synonym bei Rchb.) (1844) = *P. Friesii* Rupr. (1845) [h3].

60. Ueber *Typha*-Formen vgl. [cc].

61. *Orchis Rivini* Gouan var. β. **intercedens** und γ. **perplexa** Beck NO; *O. maculata* L. β. **ovalifolia** Beck NO. 62. *Gymnadenia conopea* R. Br. β. **crenulata** Beck NO. 63. *Limodorum abortivum* Sw. = **Ionorchis abortiva** (L.) Beck. 64. *Epipactis palustris* Crtz. = **Arthrochilium palustre** (L.) Beck. 65. *Neottia Nidus avis* Rich. β. **glandulosa** Beck NO Neuwaldegg; Poisbrunn [sämmtlich d]. 66. var. **nivea** P. Magn. ms. MP Freienwalde: Zieglerberg [c, x, z]!! NR Löwenburg im Siebengebirge [y]; Bay Unterfr. Schwarzberg bei Rödelsee [z, y].

67. *Gagea pratensis* Schult. var. *G. bracteolaris* Salisb. β. **ciliata** Beck; *G. arvensis* Dumort. (1827) β. **semiglabra** u. γ. **bulbifera** Beck. 68. *Lilium Martagon* L. β. **pubescens** Beck. 69. *Allium Scordoprasum* L. β. **ananthum** Beck sämmtlich NO. 70. *Asparagus officinalis* L. β. **praecox** Beck NO Moosbrunn; Simmering [sämmtlich d].

71. *Juncus Leersii* Marss. β. **laxus** Beck NO [d]; **J. lampocarpus** („*articulatus* L.“) × **acutiflorus** („*silvaticus* Reich.“) H Jena: Klosterlausnitz; vielleicht auch Sa Salzburg (*J. pratensis* Hoppe) [o]. 73. **Luzula pilosa** × **silvatica**? Schw Klönthal; **L. silvatica** × **campestris multiflora**? NR Nassau [o].

74. *Heleocharis ovata* R. Br. β. **minima** Beck NO. 75. *Eriophorum polystachyum* L. β. **scabrum** Beck NO Stottelsdorf am Wagram. 76. *Carex disticha* Huds. β. **luxurians** und γ. **permixta** NO, *C. vulpina* L. γ. **longebracteata** Beck NO [sämmtlich d]. 77. **C. vulpina** L. b) **C. nemorosa** Rebent. × **remota** (**C. Kneuckeriana** Zahn) OR Bayr. Pfalz: zw. Wörth und Langenkandel [gg]. 78. *C. panniculata* × *remota* f. **per-panniculata** Beckm. et Fig. Balt Wolgast: Buddenhäger Wald; S Liegnitz: Bienowitz; NS Bassum Osterbinde; subf. **composita** B. et F. S Glogau; f. **per-remota** B. et F. subf. **composita** B. et F. NS Syke: Falkenberg [g]. 79. *C. stricta* Good. β. **nigrans** Beck NO Wien: Moosbrunn; *C. acuta* L. = **C. rufa** (L) Beck β. **seminuda** Beck NO Wien: Prater; *C. Goodenoughii* Gay = **C. nigra** (L.) Beck; *C. verna* Chaix β. **longebracteata** und γ. **pedunculata** Beck NO; *C. pallescens* L. β. **subglabra** Beck NO; *C. flacca* Schreb. δ. **pallida** und ε. **microcarpa** Beck sämmtlich NO [d]. 80. **C. tomentosa** × **flacca** (**C. Brueckneri** Kükenth.) H Koburg: Elsaer Holz bei Breitenau [w]. 81. Ueber *C. flava* L., deren Formen und Bastarde vgl. [ff]; neu beschrieben **C. flava** × **Oederi** (**C. alsatica** Zahn) und **C. Hornschuchiana** × **flava** c) **C. Oederi** Ehrh.

(**C. Appeliana** Zahn) beide OR Elsass: Weissenburg. 82. *C. acutiformis* Ehrh. γ. **abbreviata** Beck NO Neuwaldegg; Spillern [d].

83. *Panicum sanguinale* L. var. *P. ciliare* Retz subv. *Digitaria ciliaris* β. **intercedens** Beck NO bes. Marchfeld. 84. *Setaria viridis* P. B. β. **fecunda** Beck NO Wien; Hainburg. 85. *Phalaris arundinacea* L. Trin. = **Typhoides arundinacea** (L.) Beck. 86. *Alopecurus pratensis* L. β. **glabrescens** Beck NO Wechsel; *A. agrestis* L. (Sept. 1762) = *A. myosuroides* Huds. (1762). 87. *Phleum Boehmeri* Wib. var. *P. phalaroides* α. **latifolium**, β. **angustifolium** und γ. **lobatum** Beck (letzteres cf. *P. Boehmeri* var. *interruptum* Zabel [pp]) NO [sämmtlich d]. 88. **Agrostis vulgaris** × **canina** P Lyck: Dallnitz [cc]. 89. Ueber *Calamagrostis lanceolata* Rth. und ihre Formen (wozu Verf. *C. rigens* Lindgr. zieht) vgl. [cc]. 90. *C. tenella* Lk. nec Host = **C. agrostiflora** Beck. 91. *Piptatherum paradoxum* Koch (an P. B.?) = **Oryzopsis virescens** (Trin.) Beck. 92. *Stupa pennata* L. β. **austriaca** Beck NO. 93. *Holcus lanatus* L. α. **ciliatus** und β. **scaber** Beck NO [sämmtlich d]. 94. *Arrhenatherum elatius* M. et K. var. *A. avenaceum* δ. **piliferum** Beck Balt Neuvorpommern (vgl. MARSSON, Flora, S. 571) OS Pirna: Kopitz [mm]! NR Bonn: Beuel [nn]! NO [d]; ε. **glaucum** Beck NO [d]. 95. *Avena sempervirens* Neilr. nec Vill. = **Avenastrum Parlatorii** (Woods) Beck [d]. 96. *Poa annua* L. β. **picta** Beck NO [d]. 97. f. **pauciflora** Fiek S Schweidnitz: Kieswege [t]! 98. var. **reptans** Hausskn. H Weimar: Tannroda auf feuchtem begrasten Sandboden im Walde [v]. 99. *P. pratensis* L. γ. **pilifera** Beck NO Wien: Währing [d]. 100. Ueber *Glyceria fluitans* R. Br., *plicata* Fr. und ihre Formen, wozu Verf. *G. nemoralis* Uechtr. et Körn. zieht, vgl. [cc]. 101. *G. fluitans* R. Br. α. **latifolia** Beck NO Wien: Prater. 102. *Molinia coerulea* Mnch. var. *M. varia* ε. **parviflora** Beck NO. 103. *Dactylis glomerata* L. δ. **multiflora** Beck NO Wien: Türkenschanze. 104. *Festuca ovina* L. d) *F. glauca* Schrad. δ. **scabens** Beck NO. 105. *Bromus secalinus* L. γ. **lasiophyllus** Beck NO; *B. squarrosus* L. β. **puberulus** Beck NO; *B. inermis* Leyss. δ. **pellitus** Beck NO Wien: Türkenschanze. 106. *Hordeum murinum* L. β. **intermedium** Beck NO. 107. *Lolium perenne* L. γ. **polyanthum** Beck NO Wien: Türkenschanze; ε. **compactum** Beck NO Fahrafeld; *L. remotum* Schk. β. **oliganthum** Beck NO [sämmtlich d].

II. Preussen.

Referent: J. Abromeit.

Quellen.

a) Litteratur.

1. J. Abromeit (s. Allg. a). **2.** Bericht über die 13. Wanderversammlung des **westpreussischen botanisch-zoologischen Vereins** zu Schwetz a. W. am 27. Mai 1890 (Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. 7. Bd,, 4. Heft, S. 19–85). **3. Fr. Seydler,** Verzeichniss der in den Kreisen Braunsberg und Heiligenbeil der Provinz Ostpreussen wildwachsenden Phanerogamen und Gefässkryptogamen. (S. A. aus Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr. XXXII [1891], 45 S.). **4. K. Sanio** (s. Allg. cc)[1] **5. P. Ascherson** (s. Allg. b).

b) Unveröffentlichte Beobachtungen und Mittheilungen von:

6. Prof. **P. Ascherson** in Berlin. **7.** Prof. **R. Caspary** [†]. **8.** Lehrer **M. Grütter** in Luschkowko. **9.** Lehrer **K. Lützow** in Oliva. **10. Dr. K. Schumann** in Berlin. (9 und 10 durch Prof. **Ascherson**). **11. Dem Referenten.**

Vergl. auch Allg. 13, 15, 27, 28, 31—33, 36, 37, 40, 41, 46, 47, 58, 60, 88, 89, 100.

Abkürzungen.

1. Für Kreise in Westpreussen: **D Kr** = Deutsch Krone, **Di** = Dirschau, **E L** = Elbinger Landkreis, **Gr** = Graudenz, **Ka** = Karthaus, **Ko** = Konitz, **Ku** = Kulm, **Mw** = Marienwerder, **Schw** = Schwetz, **Th** = Thorn, **Tu** = Tuchel.

2) Für Kreise in Ostpreussen: **Br** = Braunsberg, **Fi** = Fischhausen, **Go** = Goldap, **Gu** = Gumbinnen, **In** = Insterburg, **Jo** = Johannisburg, **Kgb** = Königsberg, **Löt** = Lötzen, **Ly** = Lyck, **Or** = Ortelsburg, **Ol** = Oletzko, **Os** = Osterode.

Neu für das Gebiet:

Pulsatilla vernalis Mill. f. **glabrescens** Grütter Schw im abgeholzten Schewinkoer Walde (unter der normalen Form [1]. *P. patens* Mill. f. **nutans** G. Froel. bei Thorn [1].

Viola hirta × *collina* (*V. interjecta* Borb.) Schw bei Topolinken [1, 8].

Geum rivale L. f. b. *pallidum* C. A. Mey. Ka Parchau 1878 [7]; Schw Solnowo [1].

Potentilla argentea L. f. *P. demissa* Jord. Ly Baranner Forst [4].

Anthemis tinctoria × *arvensis* (*A. adulterina* Wallr.) Mw zwischen Milewken und Pienonskowo [1]; *Centaurea Scabiosa* × *rhenana* (*C. Grabowskiana* Aschers.) Graudenz: Festungs-Plantage [6, 1].

---

[1] Referent hat für die Angaben dieser Abhandlung keine Belege gesehen.

Carex rostrata × *vesicaria* (*C. Friesii* Blytt) Schw bei Luschkowko und auf Wiesen am Gehölz SW. von Zbrachlin [1, 8]; *C. riparia* × *rostrata* (*C. Beckmanniana* Fig.) Schw zwischen Luschkowko und Grutschno [1].

Calamagrostis epigeios Rth. f. „*C. subulata* Dumort.“ Ly Dallnitz [4].

Neu eingeschleppt oder verwildert:

Capsella Bursa pastoris Mnch. b. *C. rubella* Reut. bei Thorn [1, 2] und bei Terespol an der Kulmer Chaussee [2]; *Soria syriaca* Desv. Neufahrwasser 1883 [9].

Euonymus latifolia Scop. Go Rothebuder Forst, Rev. Pillwong, Distrikt 39; Ol Wald NO. von Wensöwen; völlig wie wild [1].

Solidago serotina Ait. Ziegeleikämpe bei Thorn [1].

Chrysanthemum Myconis L. Schw. bei Luschkowko [1].

Digitalis lutea L. E L an den Klostermauern von Kadienen [1]; D Kr Machlin 1877 RUHMER!

Luzula nivea DC. Fi bei Rauschen [10].

Anthoxanthum Puelii Lecoq et Lam. Schw an der Oscher Chaussee bei Klunkwitz, sowie zw. letztgenanntem Ort und Butzig [1, 8].

Wichtigere neue Fundorte:

Aconitum variegatum L. †? D Kr auf einer Wiese am Plietnitzbache [2].

Fumaria Vaillantii Loisl. † Schw an der Bahnstrecke bei Schwetz [1].

Cardamine impatiens L. Go Rothebuder Forst in mehreren Distrikten, ebenso in den in Ol belegenen Distrikten derselben Forst [1]; Br. im Walschthal bei Mehlsack [3].

Sisymbrium Loeselii L. † Or an der Eisenbahnbrücke über den Schobenfluss bei Ortelsburg [1]; Ly Bahnhof Lyck 1878 (als *S. Irio* × *Loeselii* Sanio [5] und 1880 [4]; † *Diplotaxis muralis* DC. Di bei Dirschau [1]; † *Lepidium micranthum* Led. a *genuinum* Schw zwischen Zbrachlin und Waldau [1]; b) *apetalum* Led. Schw bei Prust und Laskowitz, sowie auf dem Glacis von Thorn [1].

Viola canina × *stagnina* Schw zwischen Zbrachlin und Waldau; zwischen Prust und Friedingen [1].

† *Dianthus barbatus* L. Ol Rothebuder Forst, Rev. Rogonnen, Distrikt 26 [1]; † *Silene conica* L. Ku auf dem Kulmer Exercirplatz [2]; † *S. dichotoma* Ehrh. Schw. bei Prust [1]; Mw zwischen Milewken und Pienonskowo [1]; Mbg Rothkleefeld bei Bröske [1] Ol Rothkleefeld S. von Schareyken [1]; *S.* † *Armeria* L. Br bei Rossen [1]; *Melandryum album* × *rubrum* Kbg Bärwalder Fliess W. von Mo-

ditten [1]; *Arenaria graminifolia* Schrad. Jo Johannisburger Forst Belauf Jegodschin [1].

† *Impatiens parviflora* DC. Kgb. Altstädtische Holzwiesenstrasse 1883 [7]; Neurossgärtner Kirchhof; Glacis beim Ausfallthor [11, 5].

Trifolium Lupinaster L. Os bei Hohenstein [1]; *Tr. spadiceum* L. Ol auf Wiesen am alten Kirchhof von Daniellen; In auf der Dragonerwiese am Insterburger Stadtwalde [1]; *Astragalus danicus* Retz. Barannener Forst, in Ly [4] und Ol Rev. Classenthal [1]; *Vicia tenuifolia* Roth Ol an vier Stellen; L Staszwinnen; Woyno-See [1]; das Indigenat in Ostpreussen (mit Unrecht [5]) bezweifelt [4].

Rosa mollis Sm. Schw Nordufer des Piaceczno-Sees und in der Schlucht bei Lubochin [1]; *R. tomentosa* Sm. b) *R. venusta* Scheutz Schw zwischen Neu-Jaschinnitz und Schirotzken [1]; *Geum strictum* × *urbanum* Ol in Kowahlen [1]; *Potentilla arenaria* × *opaca* (= f. *per-rubens* Borb.) Tu Wodziwodaer Forst zwischen Dzecks und Oberförsterei Wodziwoda [1]; *P. procumbens* × *silvestris* (*P. suberecta* Zimm. Ol im Wielitzkener Walde; im Borr bei Oletzko und in der Barannener Forst, Bel. Classenthal [1]; *Agrimonia Eupatoria* L. b) *fallax* Fiek Go Rothebuder Forst, im gleichnamigen Belauf Distrikt 39 [1]; *A. pilosa* Led. (meist in der f. *setulosa* Regel Go Rothebuder Forst in mehreren Distrikten des Reviers Pillwong [1]; Ol Polommener Forst, Rev. Theerbude Jag. 164 [1]; Gu am Waldrande bei Balbersden [1].

Epilobium adnatum Griseb. E L in Gräben an den Rosswiesen bei Lärchwalde und am Ufer des Frischen Haffs bei Reimannsfelde [2]; *E. obscurum* Rchb. am äusseren Georgendamm in Elbing [2].

Astrantia major L. Schw in der Schlucht bei Topolinken [1]; *Cnidium venosum* Koch Tu Königsbrucher Forst zwischen Lippowo und Schlachta und am SW-Ufer des Trzebomierz-See's W. von Mosna [1]; *Chaerophyllum aromaticum* L. D Kr Waldbrüche bei Plietnitz [2].

Galium Schultesii Vest Ly (an der Grenze von Jo) Grondowker Forst [4].

Scabiosa suaveolens Desf. Tu sehr verbreitet in den Forsten Königsbruch und Wodziwoda [1]; Ko Rittler Forst zwischen dem Brahecanal und Jatti [1].

† *Rudbeckia hirta* L. Schw zwischen Grutschno und Maleschechowo, bei der Haltestelle Osche und bei Luschkowko [1]; † *Artemisia pontica* L. Löt auf dem Kirchhof von Milken [1]. *A. Dracunculus* L. Ol Kirchhof zwischen Kilianen und Stooosznen [1]; *Cirsium rivulare* Lk. in Ol verbreitet [1]; Jo auf der Sczesniswiese bei Snopken [1]; b) *C. salisburgense* (Willd.) Ol Wiese NW. von Czychen; am Waldsaum NW. von Wensöwen, Moorwiese SO. vom Borr bei Seedranken [1]; Go Rothebuder Forst, Wiese zwischen Rothebude und der Försterei Wiersbianken [1]; *C. rivulare* × *palustre* sowie *C. rivulare* × *oleraceum* ver-

breitet in mehreren Formen in Ol [1]; † *Centaurea nigra* Ly Leeger-Forst 1870 einzeln [4]; *Tragopogon major* Jacq. Schw zwischen Sartowitz und Neuhuben [1]; *Crepis succisifolia* Tausch Tu Königsbrucher Forst an einem Tümpel an der Wegstrecke Lippowo-Schlachta; Schw am Pluszno-See bei Schirotzken; am Golinkafliess bei Lonsk [1]; Ol Torfmoor zwischen Schareyken und Abbau Gortzitzen O von der der Bahnstrecke; Torfbruch NW. vom Pölk-See bei Seedranken [1]; *Cr. paludosa* Mnch. b) *brachyotus* Čelak. Ol Wiese am Waldrande NO. von Wensöwen und auf dem Torfbruch NW. vom Pölk-See bei Seedranken [1]; † *Hieracium aurantiacum* L Br bei Rossen [1].

Campanula bononiensis L. In bei Lengkeningken [1].

Polemonium coeruleum L. Go in der Nähe des Carlsberges zwischen Theerbude und Schillinnen und in mehreren Distrikten der Rothebuder Forst [1].

Pulmonaria angustifolia × *obscura* (*P. notha* Kern.) Ol Rothebuder Forst, Distrikt 102 [1].

† *Lycium halimifolium* Mill. (*L. barbarum* auct. nec L.) Gr bei Graudenz namentlich am Klimmek und nach Stremoczin hin sehr häufig [1].

Verbascum Lychnitis × *thapsiforme* Schw Schlucht bei Lubochin [1]; *V. nigrum* × *thapsiforme* Schw Chausseeböschung bei Klinger [1]; *V. nigrum* × *Thapsus* Schw zwischen Klinger und Altfliess und am Nordufer des Piaceczno-Sees [1]; † *Veronica Tournefortii* Gmel. Br Acker bei der Födersdorfer Oberförsterei [1]; *Pedicularis Sceptrum Carolinum* L. Jo im Snopkenbruch an mehreren Stellen [1]; Go Torfbruch bei Rogainen I und Loyen [1]; *Euphrasia Odontites* L. b) *serotina* Lam. Tu Königsbrucher Forst, Wiese W. vom Wege zwischen Lippowo und Försterei Grünthal [1].

Salvia verticillata L. † Ol Rain NW. von Rogowken und Rain S von Schareyken [1]; *Ajuga pyramidalis* L. Tu Königsbrucher Forst Schonung bei Försterei Grünthal [1]; E L bei Tolkemit [2]. Ol Barannener Forst Rev. Classenthal in vielen Jagen [1].

Utricularia neglecta Lehm. Ol Torfmoor am Wege zwischen Schareyken und Rogowken; N. vom See bei Stooszнen, SW vom Batzni-See unweit Olschöwen, sowie zwischen letztgenanntem Ort und Lengowen; Torfmoor NW. vom Wege zwischen Moosznen und Przytullen [1].

† *Lysimachia punctata* L. Tu bei Niedermühl [1].

Polygonum lapathifolium L. b) *prostratum* Wimm. (*P. danubiale* Kern.) an den Weichselufern bei Graudenz und Dirschau verbreitet [1]; in der Nähe der Kaiserl. Werft bei Danzig [2]; Königsberg an der Pillauer Strasse [1].

Thymelaea Passerina Coss. et Germ. Schw Abhang N. von Grutschno [1[.

Tithymalus Cyparissias Scop. † Ly Schlosswald erst neuerdings eingeschleppt [4].

† *Alnus serrulata* Willd. (= *A. autumnalis* Hart.) Th am Abhange des Ziegeleiwäldchens bei Thorn [1].

Populus alba × *tremula* (*P. canescens* Sm.) Südrand der Graudenzer Festungs-Plantage [1].

Alisma arcuatum Michalet Ol See von Schwentainen [1].

Potamogeton praelongus Wulf. Ol in Leegenfluss zwischen Bartkenhof und Kleszöwen [1].

Platanthera viridis Lindl. in Ol häufig [1]; *Liparis Loeselii* Rich. Ol Torfbruch SW. von Schareyken [1]; *Microstylis monophyllos* Lindl. Ol Rothebuder Forst, Rev. Rogonnen, Distrikt 31 und Wäldchen SW. vom Gute Duneyken [1].

Luzula angustifolia Grcke. † Jo Waldrand zwischen dem Eisenbahndamm und der Chaussee bei Snopken [1].

Calamagrostis arundinacea × *lanceolata* (*C. Hartmanniana* Fr.) Ol auf einem Rain am Pölk-See bei Seedranken; Tu Waldrand am Königsbruch bei Schlachta [1]; *Poa Chaixi* Vill. b) *remota* Koch Fi Fritzensche Forst bei Gr. Raum [1]; *Bromus asper* Murr. b) *B. Benekeni* Lge. ebendaselbst [1].

Taxus baccata L. Ol im Walde von Wensöwen, zahlreiche starke Stämme [1].

Zu berichtigen: *Hordeum secalinum* in der Grebiner Forst bei Danzig (KLINSMANN 1843) hat sich als *Elymus europaeus* L. ergeben [5].

III. Baltisches Gebiet.

Referent: J. Winkelmann.

Quellen.

a) Litteratur:

1. K. Haussknecht, Ueber einige Polygala-Arten. (Neue Folge d. Mittheil. der Thüring. Bot. Ver. 1. Heft. S. 35—43). **2a. J. Winkelmann,** Verhandl. des Bot. Ver. der Prov. Brandenb. XXXII, S. VI. **2b. J. Winkelmann,** a. a. O., S. XXII bis XXIV. **2c. J. Winkelmann,** a. a. O., S. LXVII. **3. K. Warnstorf** (s. Allg. dd). **4. K. Sanio** (s. Allg. cc).

Nachtrag aus dem Jahre 1888.

5. R. Ruben, Ein Gang durch den Grossherzogl. Garten zu Schwerin u. s. w. (Arch. Ver. Fr. Naturg. Mecklenb. 42. Jahrg., S. 15—56).

b) Unveröffentlichte Beobachtungen und Mittheilungen von:

6. Ingenieur **Koch** in Teterow (Mecklenburg). **7.** Apotheker **Perrin** in Berlin (durch Prof. **Ascherson**). **8.** Oberstabsarzt Dr. **P. Prahl** in Wandsbek. **9.** Kreisthierarzt **R. Ruthe** in Swinemünde. **10.** Lehrer **Suderow** in Teterow (durch Herrn **Koch**). **11. P. Sydow** in Berlin. **12.** dem **Referenten.**

Vgl. auch Allg. No. 13, 23, 94.

Abkürzungen.

M = Mecklenburg. **P** = Pommern.

Neu für das Gebiet:

Polygala blepharoptera Borb. (*P. ciliata* Lebel nec L.) P Rügen: Schmachter-See 1888 gefunden [1].

Calamagrostis neglecta Ehrh. var. **interrupta** Prahl ms. P Swinemünde: Sumpfwiesen am Zernin-See [8].

Zu prüfen: *Carex brizoides* der Flora von Rostock wird für „*C. Schreberi* Schrnk. var. *nemoralis* Wimm.“ und verschieden von *C. brizoides* L. erklärt [4].

Neu eingeschleppt oder verwildert:

Lepidium micranthum Ledeb. var. *apetalum* Ledeb. P Demmin: Sandberge beim Bahnhofe [8].

Lupinus polyphyllus Dougl. M Teterow: Wald zwischen Hagens-Ruhm und Hohen-Mistorf [6].

Potentilla canescens Bess. var. *fallax* Uechtr. = *P. Uechtritzii* Zimm. P Swinemünde: Westerkopf [9].

Turgenia latifolia Hoffm. P Swinemünde: bei dem Schifffahrtsamte, nur ein Exemplar [9].

Juncus tenuis Willd. P Stettin: Buchheide [12].

Wichtigere neue Fundorte:

Pulsatilla pratensis Mill. fl. pallido P Usedom: Usedom [9].

Anemone nemorosa × *ranunculoides* M Schwerin: Kaninchenwerder [5]; † *Ranunculus Friesianus* Jord. M Schwerin: Schlossgarten]5].

Dentaria bulbifera L. M Feldberg: Konower Werder [3]; † *Sisymbrium Loeselii* L. P Swinemünde: Westerkopf [9]; *Lepidium ruderale* L. M † Teterow: Bahnhof [6].

Reseda Luteola L. M Teterow: Güstrower Chaussee jenseit Vietgest [6].

Polygala comosa Schk. M Teterow: Teschower Sandkuhle [6].

Dianthus Carthusianorum × *arenarius* (*D. Lucae* Aschers.) P Alt-Damm 1889 [8, 2b].

† *Geranium pyrenaicum* L. M. Böschungen der Neubrandenburg-Woldegker Chaussee bei Petersdorf [6].

† *Impatiens parviflora* DC. P Demmin: Sandberge beim alten Schützenhause; Devener Holz in grosser Verbreitung und Zahl [8].

† *Dictamnus albus* L. M Teterow: Südabhang der Heideberge ziemlich zahlreich, wie wild; ursprünglich aber doch wohl angepflanzt [10, 6].

Medicago minima Bartal. var. *mollissima* Rth. P Swinemünde [9]; *Trifolium striatum* L. M Teterow: Kellerholz [6]; *Vicia villosa* Rth. P Rügen: Lietzow unter Roggen [8].

† *Rosa pomifera* Herrm. M Teterow: An der Chaussee nach Waren jenseit Burg Schlitz; *Rubus fissus* Lindl. M Teterow: Kiefern an der Chaussee jenseit Vietgest; *R. thyrsoideus* Wimm. var. *R. thyrsanthus* Focke M Teterow: Langer Berg; *R. Radula* Weihe M Teterow und Woldegk (dagegen an letzterem Orte der von KETEL angegebene *R. thyrsoideus* nicht gefunden); *R. Bellardii* W. et N. var. *R. Griewankorum* Ernst H. L. Krause M Bützow: Schlemminer Holz [sämmtlich 6]; *R. caesius* × *Idaeus* M Feldberg: Konower Werder [3]; † *Potentilla recta* L. und † *P. canescens* Bess. P Swinemünde: Westerkopf [9].

Epilobium obscurum Rchb. M Woldegk: Todtensee [6]; erster sicherer Fundort für M.

Montia lamprosperma Cham. P Stolpmünde: am Schwarzen See zwischen Forsthaus Brick und Dorf Lindow [11].

† *Sedum album* L. P Swinemünde: Zirchow, Kirchhofsmauer [9], Demminer Sandberge beim alten Schützenhause [8].

Helosciadium inundatum Koch P Löcknitz [2c]; *Cnidium venosum* Koch P Greifenhagen [12]; *Heracleum Sphondylium* L. P Wollin: Liebeseele; erster sicherer Fundort [12].

† *Rudbeckia laciniata* L. M Teterow: Park von Burg Schlitz [6]; *Filago germanica* L. var. *F. lutescens* Jord. P Stettin: Stolzenhagen [12]; *Anthemis tinctoria* × *arvensis* P Stettin: Colbitzow [12]; *Senecio vulgaris* × *vernalis* P Swinemünde: vereinzelt am Wege nach Friedensthal [9]; *S. viscosus*×*silvaticus* M Schwerin: Ufer des Pinnower Sees [5].

Cirsium arvense Scop. *α. setosum* M. B. P Swinemünde: Schuttstellen [9]; *Lappa nemorosa* Körn. M Teterow: Köthelsches Holz und zwischen Bukow und Hohen-Mistorf; Rabenholz beim Bahnhof Oertzenhof [6]; † *Helminthia echioides* Gärtn. P Usedom: Wilhelmshof [9]; † *Crepis setosa* Hall. P Stettin: Pommerensdorf [12].

Verbascum thapsiforme × *nigrum* M an der Teterow-Malchiner Chaussee auf Rempliner Acker [6]; *Veronica longifolia* L. P Demmin: Peenewiesen bei Randow [8]; *V. Tournefortii* Gmel. M Teterow häufig [6]; *V. opaca* Fr. M Teterow: Acker vor dem Hohen Holz [6].

† *Elssholzia Patrini* Gke. P Swinemünde: Anlagen [9]; M Teterow Bristow [6]; *Salvia pratensis* L. M † Teterow: auf dem Fudrath, 1889 nur ein Exemplar [6]; † *Dracocephalum thymiflorum* L. P Swinemünde:

Westerkopf [9]; *Scutellaria hastifolia* L. P Greifenhagen [12]; *Teucrium Scorodonia* L. M Penzlin: Krukower Koppel am Malliner See [6]; bisher nach E. H. L. KRAUSE für M unsicher).

Utricularia neglecta Lehm. P Köslin: Jamunder See [7].

† *Amarantus retroflexus* L. M Güstrow: Spargelplantage in Gremmelin [6].

Atriplex nitens Schk. M †Schwerin: Grossh. Weinberg 1886 [5].

Polygonum mite Schrank M Teterow: Nienhagener Holz [6].

Potamogeton mucronatus Schrad. P Swinemünde: Gräben am Golm [9]; Anklam: Gräben der Peenewiesen [8].

Gymnadenia conopea R. Br. var. *G. densiflora* A. Dietr. M Teterow: Stubbenbruch [6].

† *Colchicum auctumnale* L. M Teterow: in einem Garten verwildert [6].

Luzula angustifolia Gcke. P † Swinemünde: Kalkberge [9] M Teterow: Hohes Holz (ob wild?) [10, 6].

Carex virens Lam. M Teterow: Hart-Berge bei Pohnsdorf [6]; *C. Buxbaumii* Wahlenb. P Anklam: Peenewiesen bei Karnin [2a]; *C. strigosa* Huds. M Schwerin: Lübstorfer Holz [5].

Glyceria plicata Fr. M Teterow mehrfach; Woldegk, im Todtensee [6]; *Festuca myuros* Ehrh. P † Demmin: in Menge beim Bahnhof [8]; *Bromus asper* Murr. M Feldberg: Konower Werder [3]; † *B. erectus* Huds. M Teterow: an mehreren Stellen, am Sauerwerder und auf der Langenbruchsweide anscheinend wild; *Elymus europaeus* L. M Rabenholz beim Bahnhof Oertzenhof [6].

IV. Märkisch-Posener Gebiet.

Referent: P. Ascherson.

Quellen.

a) Litteratur.

1. P. Ascherson und **M. Gürke** (s. Allg. c). **2. P. Ascherson** in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII, S. XXXVIII—LXVII. **3. P. Ascherson** (s. Allg. b). **4. K. Warnstorf** (s. Allg. dd). **5. O. v. Seemen,** Verzeichniss derjenigen von mir bei Berlin beobachteten Weiden, welche in der Flora der Provinz Brandenburg von P. Ascherson mit keinem Standort bei Berlin oder überhaupt nicht angegeben sind (a. a. O. XXXIII [1891], S. 46—48). **6. E. Jacobasch,** Funde seltener oder eingewanderter Pflanzen (a. a. O., S. 49—51). **7.** Botanische Excursion des **Naturw. Vereins** (Monatl. Mitth. Naturw. Ver. Frankf. a. O. VIII, S. 51, 52, ergänzt durch briefl. Mittheilungen von **E. Huth**). **8. E. Fiek** und **Th. Schube** (s. Allg. t).

9. A. Straehler, Ueber Pulsatilla vernalis, patens und pratensis (D. bot. Monatsschr. VIII, S. 17—19). **10. A. Callier,** Potentilla argentea × silesiaca n. hybr. (a. a. O. IX [1891], S. 7—9). **11. V. v. Borbás** (s. Allg. k). **12. A. Garcke,** Flora von Deutschland, 16. Aufl. **13. G. Ritter Beck von Mannagetta** (s. Allg. e).

b) Unveröffentlichte Beobachtungen und Mittheilungen von:

14. Gymnasiallehrer **Bock** in Tremessen (Prov. Posen) (durch Oberl. **Spribille**). **15.** Dr. **K. Bolle** in Berlin. **16.** cand. med. **M. Brenning** in Berlin. **17.** Lehrer **W. Conrad** in Berlin. **18.** Lehrer **Dąbrowski** in Argenau (Pr. Posen) (durch Oberl. **Spribille**). **19. K. Hartwich** in Braunschweig. **20.** Prediger **Hülsen** in Böhne bei Rathenow. **21.** Lehrer **K. Kausch** in Hamburg. **22.** Prediger **E. Kluge** in Arneburg. **23.** Gymnasiallehrer **Lehmann** in Wilmersdorf-Berlin. **24.** Redacteur **L. Löske** in Magdeburg. **25.** Gymnasiallehrer a. D. **Marten** in Ostrowo (durch Oberl. **Spribille**). **26.** Gerichtsbeamter **Miller** in Rogasen, durch Oberl. Dr. **F. Pfuhl** in Posen. **27.** Rentier **H. Moellendorf** in Stettin. **28.** Oberstabsarzt Dr. **P. Prahl** in Wandsbek-Hamburg. **29.** Provinzial-Steuersecretär **W. Retzdorff** in Friedenau-Berlin. **30. H. Riese** in Spremberg. **31.** Gymnasiast **Salomon,** früher in Stettin (durch Oberl. Dr. **J. Winkelmann**). **32. K. Scheppig** in Berlin. **33.** Gärtner **R. Schlechter** in Cape Town. **34.** Buchhändler **E. Schulz** in Berlin. **35.** Oberlehrer **F. Spribille** in Inowrazlaw. **36.** Prediger **P. Steinbrecht** in Beendorf bei Helmstedt. **37.** Dr. **P. Taubert** in Berlin. **38.** Lehrer **Vorwerk** in Obersitzko (Prov. Posen) (durch Oberlehrer Dr. **Pfuhl**). **39.** Mittelschullehrer **K. Warnstorf** in Neuruppin. **40.** Rector **R. Wohlfarth** in Neu-Weissensee-Berlin. **41.** dem **Referenten.**

Vergl. auch Allg. No. 13, 23, 26, 27, 39, 49, 59b, 66.

Abkürzungen:

P = Provinz Posen.

Neu für das Gebiet:

Rosa tomentosa Sm. var. *R. venusta* Scheutz Spandau; Tegel; Nauen; Finkenkrug; Berlin: Jungfernheide [41]; Arnswalde; Neuwedel [39]; vermuthlich im Gebiet wenigstens stellenweise häufiger als die typische *R. tomentosa*; **Rubus Warnstorfii** Focke (Focke Rubi sel. No. 77, *R. platycephalus* Focke ? Warnstorf, Abh. Bot. Ver. Brandenb XXI [1879], S. 154, *R. dumetorum* f. *R. Warnstorfii* F. Nöldeke Fl. Fürst. Lüneb., S. 189) Köpnick: Grünau [32]; Neuruppin: Weinberg; Lychen: Brüsenwalde [4]. (Auch bei Bergen a. d. Dumme im Fürst. Lüneburg); **R. Warnstorfii × caesius** Lychen: Brüsenwalde [4]. *Geum rivale* L. var. *G. pallidum* C. A. Mey. Nauen: Bredower Forst [32, 37]; P Bojanowo: Grüner Garten [8]; **Potentilla argentea × silesiaca** (**P. Scholziana** Callier) P Bojanowo: Grüner Garten und bei Pakowko [10, 8].

Valeriana polygama Bess. P Kempen: Dominikanerwald [25, erkannt von 35; von L. GERNDT für Paulik ohne näheren Nachweis und vielleicht nur aus Versehen aufgeführt].

Hieracium suecicum Fr. P Bojanowo: Pakowko [8].

Empetrum nigrum L. P Schönlanke: am Kalkofenfliess bei Behle [28]!

Salix Caprea × *nigricans* (*S. latifolia* Forb.), *S. cinerea* × *nigricans* (*S. pulcrala* Döll). **S. aurita × nigricans,** *S. livida* × *nigricans*, *S. cinerea* × *phylicifolia* (*S. tephrocarpa* Wimm.), *S. purpurea* × *Caprea* (*S. discolor* Host cet.) und *S. purpurea* × *nigricans* (*S. dubia* Anderss.) Berlin: Treptow, die dritte auch bei Charlottenburg [5].

Triticum glaucum Desf. (vgl. Bericht pro 1885, S. CXLV) im Magdeburger Flötzgebiete wahrscheinlich einheimisch; 1884 von einer Excursion um Bernburg mitgebracht, bei der der einzige grössere Aufenthalt bei dem Hünengrabe unweit Gröna genommen wurde [41].

Zu berichtigen: Die in des Referenten Flora der Provinz Brandenb., I, S. 489 als „*Phelipaea purpurea* Aschers.“ angegebene Pflanze von den Fundorten Frankfurt a. O., Freienwalde (1891 seit 1857 und 1875 zum ersten Male wieder beobachtet!!) und Prenzlau ist *Orobanche bohemica* Čel.; dagegen scheint die von Moorsleben und Driesen zu *O. coerulea* Vill. zu gehören [41].

Zu prüfen: Die in SCHRAMM, Flora von Brandenburg, S. 44 als *Viola hirta* L. a. aufgeführte Pflanze von der Kanincheninsel im Plauer See soll zu *V. pilosa* Čel. (nach ČELAKOVSKÝ einer *V. odorata* × *hirta?*, nach BORBÁS einer vielleicht nicht hybriden *V. cyanea* —< *hirta*) gehören [11].

Unglaubwürdige Angaben: *Geum strictum* Ait., *Agrimonia pilosa* Ledeb. und *Bidens radiatus* Thuill. Prenzlau [12, vgl. 3].

Neu eingeschleppt, bezw. verwildert:

Argemone mexicana L. var. **A. ochroleuca** Sweet Spremberg auf Acker mit Wollabfällen eingeschleppt 1890 und 1891 [30]!

Trifolium diffusum Ehrh. Köpnick: Dampfmühle [2]; **Lotus hispidus** Desf. Köpnick: Dampfmühle [17]!

Orlaya grandiflora Hoffm. Köpnick: Dampfmühle [17, 37, 41]; **Torilis microcarpa** Bess. desgl. [2]!

Achillea micrantha M. B. Köpnick: Dampfmühle 1891 [17]! am Rüdersdorfer Kalksee (Stolp) 1890 [24, 34].

† **Tithymalus agrarius** Kl. et Gcke. und † *T. Gerardianus* Kl. et Gcke. (als im Gebiet einheimisch sehr zweifelhaft) mit *T. Gerardianus* × *Cyparissias?* Frankfurt a. O., Hof des Proviant-Amts [7].

Bromus macrostachys Desf. var. **B. lanuginosus** Poir. P Strelno [31]!

Wichtigere neue Fundorte:

Thalictrum simplex L. P Bromberg: Rinkauer Wald bei Wilhelmshöhe [28]! *Pulsatilla pratensis* × *patens* (*P. Hackelii* Pohl) P Czarnikau: Theerkeute [9]; † *Ranunculus Friesianus* Jord. (*R. Steveni* Andrzj.) Berlin: Schönhauser Schlossgarten [6, 3]; † *Eranthis hiemalis* Salisb. Wriezen: Park von Lüdersdorf [29]! *Isopyrum thalictroides* L. P Inowrazlaw: Getau [35, 41]; Koschmin [26, 38]; *Cimicifuga foetida* L. P Inowrazlaw: Getau [35].

† *Glaucium corniculatum* Curt. Köpnick: Dampfmühle [17!]; *Corydallis pumila* Rchb. Arneburg: buschige Elbabhänge [36, 22]! P Inowrazlaw: Jordanowo [35]; zweiter Standort in Posen.

Nasturtium amphibium × *silvestre* Spandau: Havelufer nach Heiligensee hin [41[; † *Sisymbrium austriacum* Jacq. Köpnick: Dampfmühle [17]! † *Diplotaxis tenuifolia* DC. Königs-Wusterhausen: Neue Mühle [32]! † *D. muralis* DC. P Bromberg: Bahnhof Brahnau (früher Poln. Czersk) [28]; *Draba nemorosa* L. (vgl. Bericht pro 1888, S. 83) ist die (nach ABROMEIT auch allein bei Königsberg gefundene) var. *leiocarpa* Lindblom Strelno: an dem alten Standorte (Fuchs- oder Kiesberg vor Gocanowo) später zahlreich gefunden und noch zahlreicher auf den ganz in der Nähe liegenden Wiesen; Inowrazlaw: vor Lonsk (ziemlich zahlreich). Vielleicht ist die Art doch einheimisch [35]; † *Myagrum perfoliatum* L. Köpnick: Dampfmühle [17]!

Viola canina × *persicifolia* var. *stagnina* P Bojanowo: Grüner Garten [8].

Drosera intermedia Hayne P Schönlanke: am Bomblin-See bei Behle [28].

Cerastium brachypetalum Desp. Freienwalde: Königshöhe [1].

Hypericum pulchrum L. † Berlin: Jungfernheide neben dem Hauptrohr der Tegeler Wasserleitung mit *Teucrium Scorodonia* L. und *Juncus tenuis* Willd. [2].

† *Impatiens parviflora* DC. Eberswalde: hinter dem Schützenhause zu Tausenden, erst seit 1887 [3].

Genista pilosa L. P Koschmin [26, 38]; neu für P; † *Vicia melanops* Sibth. et Sm. Köpnick: Dampfmühle [17, 23]! † *V. narbonensis* L. mit var. *serratifolia* Jacq. Köpnick: Dampfmühle [17, 37, 41]; † *Lathyrus Aphaca* L. [17, 37]! und † *L. Cicera* L. Köpnick: Dampfmühle [17]!

Rosa coriifolia Fr. P Bojanowo: Grüner Garten [8]; *Rubus Jensenii* Lange var.?, *R. berolinensis* Ernst H. L. Krause, *R. horridus* Schultz Lychen: Brüsenwalde [4]; *Potentilla procumbens* Sibth. P Schönlanke: Behle am Kalkofenfliess [28]; *P. procumbens* × *silvestris* (*P. suberecta* Zimm.) und *P. reptans* × *procumbens* (*P. mixta* Nolte) Lychen: Brüsenwalde [4]; † *Spiraea carpinifolia* Willd. P Schönlanke: am Bomblin-See bei Behle [28]!

Montia minor Gmel. P Rawitsch [27]! neu für P.

Bupleurum falcatum L. † Spandau: Park auf Scharfenberg [15, 41]; *Libanotis montana* Crtz. Stendal: am Wall eines Abzugsgrabens zw. Jarchau und Hassel seit 1886; vgl. TAUBERT, Abh. Bot. Ver. Brandenb. XXVIII, S. 50 [36, 41]; neu für die Altmark; † *Turgenia latifolia* Hoffm. Köpnick: Dampfmühle [37]; *Torilis infesta* Koch Tangermünde: bei „Stadt Magdeburg“ [19]; Arneburg: Elbabhang [41]; neu für die Altmark.

Linnaea borealis L. P Inowrazlaw: Forstbelauf Seebruch bei Argenau [18, 35]; Witkowo: Krüsauer [Krzyżowker] Forst [14, 35].

Galium rotundifolium L. Kl. Briesen bei Ragösen zw. Brandenburg und Belzig [40]; *G. verum* L. var. *G. Wirtgeni* F. Schultz Tangermünde: Elbwiesen; Stendal: Feldraine südl. [41]; neu für die Altmark.

Scabiosa Columbaria L. P Czarnikau, fast weiss blühend [28].

Aster Amellus L. Rüdersdorfer Kalkberge, weissblühend [15]; *Erigeron acer* L. var. *E. droebachiensis* O. F. Müll. P Bromberg: Fordon [28]; *E. canadensis* × *acer* (*E. Hülsenii* Vatke) Königs-Wusterhausen: Friedersdorfer Forst [32]; *Achillea cartilaginea* Ledeb. Oderthal von Krossen bis Fürstenberg [2]; † *Echinopus sphaerocephalus* L. Stolpe a. O.: Abhang über dem Pfarrgarten [21]; *Carduus acanthoides* × *nutans* (*C. orthocephalus* Wallr.) P Weichsel bei Fordon [28]; *C. crispus* × *nutans* (*C. polyacanthus* Schleich.) Berlin: Bahnhof Wilmersdorf-Friedenau [6]; *Centaurea Scabiosa* L. var. † *C. Sadleriana* Janka Rüdersdorfer Kalkberge, weissblühend [17]! † *C. diffusa* Lam. Köpnick: Dampfmühle [37, 17, 41]; † *Picris hieracioides* L. Berlin: Nürnberger Strasse [23]; *Sonchus paluster* L. † Berlin: Friedenau, in einem Garten 2 Exemplare [6]; *Hieracium Pilosella* × *Auricula* (*H. auriculaeforme* Fr.) Lychen: Brüsenwalder Mühle [4]; P Inowrazlaw: Tarkowo-Hauland; *H. cymosum* × *Pilosella* Krs. P Schubin: Hauslauchwerder bei Mechelkenberg [35].

Cuscuta lupuliformis Krock. † Spandau: Pichelswerder [33]; Charlottenburg: Kaiserin Augusta-Allee und Nonnendamm spärlich [2].

† *Symphytum cordatum* W. K. P Rawitsch, in einem Garten verwildert [27].

† *Atropa Belladonna* L. Berlin: Erlengebüsch in der Spreeheide [33, 41].

Veronica Tournefortii Gmel. Freienwalde; Köthen [1]; *Orobanche Cervariae* Suard Prenzlau: Rittgarten [13].

Galeopsis ochroleuca Lam. † Rathenow: Chaussee nach Böhne einzeln, wohl nur verschleppt [20]; *Teucrium Scorodonia* L. † Berlin: Jungfernheide mit *Hypericum pulchrum* L.; Stolpe a. O., Park [2].

Utricularia intermedia Hayne P Czarnikau: am Bomblin-See [28].

† *Kochia Scoparia* Schrad. Berlin: Rixdorf [32]; Köpnick: Dampfmühle [37, 41]; *Atriplex nitens* Schk. P Czarnikau [28].

Asarum europaeum L. P Czarnikau [28].

Tithymalus lucidus Kl. et Gcke. P Schubin: Netzewiesen südlich vom Wildwerder [28].

Alnus glutinosa × *perincana* (*A. Beckii* Callier) P Bojanowo: Tarchalin [8].

Salix pentandra × *alba* Berlin: Charlottenburg-Wilmersdorf; *S. fragilis* × *amygdalina* (*S. speciosa* Host) Berlin: Treptow; Wilmersdorf;

beide neu für das Märkische Gebiet; *S. Caprea* × *cinerea* (*S. Reichardtii* Kern.) Berlin: Charlottenburg, Wilmersdorf, Treptow, Rüdersdorfer Kalkberge; **S. aurita*×*livida* (*S. livescens* Döll.) Berlin: Treptow; neu für d. M. G.; *S. nigricans*×*phylicifolia* (*S. tetrapla* Walk.); Berlin: Treptow; *S. cinerea* × *repens* und *S. viminalis* × *repens* Berlin: Treptow (letztere auch bei Charlottenburg) [5]; *S. purpurea*×*repens* (*S. Doniana* Sm.) P Bojanowo: Grüner Garten [8].

Myrica Gale L. Längs der Hannöverschen Grenze gegen Bodenteich und Wittingen an mehreren Stellen, namentlich im Kloster-Moor bei Schmölau und zwischen Neuen-Krug und Erpesen [2]; bisher im Gebiet nur in der Luckauer Gegend gefunden.

Potamogeton decipiens Nolte Boitzenburg: Haussee [4]; *P. obtusifolius* M. et K. P Schönlanke: Behle, Gräben am Bomblin-See [28]; *P. marinus* L. Biesenthal: Liepnitz-See [16]!

Lemna gibba L. P Bromberg: Brahe [28].

† *Juncus tenuis* Willd. Berlin: Jungfernheide mit *Hypericum pulchrum* L., viel; Seehof bei Teltow [2].

Schoenus ferrugineus L. Eberswalde: Marienbruch [1]; neu für die Mittelmark; *Scirpus radicans* Schk. P Rawitsch [27]; *Eriophorum gracile* Koch P Schubin: Sphagnetum in der Nähe dieser Stadt [35]; Sphagnetum bei Bartschin [35, 41]; *Carex chordorrhiza* Ehrh. P Schönlanke; Behle am Bomblin-See und zwischen demselben und dem Massilym-See [28]; neu für P, obwohl in Westpreussen (bei Runowo, Kreis Flatow) dicht an der Grenze gefunden.

† *Triticum villosum* M. B. Köpnick: Dampfmühle [17]!

Zu berichtigen: *Orobanche rubens* Wallr. (Ber. pro 1888, S. 85) hat sich als *O. caryophyllacea* Sm. herausgestellt, für welche dies der erste sichere Fundort in P ist [35].

Unglaubwürdige Angabe: *Heracleum Sphondylium* L. P Bromberg [vgl. 3]; dort, wie bei Czarnikau und Schönlanke vergebens gesucht [28].

V. Schlesien.

Referent: E. Fiek.

Litteratur.

1. E. Fiek und **Th. Schube** (s. Allg. t; die Nummer nur citirt, wo sonst ein Irrthum entstehen könnte). **2. L. Čelakovský,** Ueber Petasites Kablikianus Tsch. (Oesterr. botan. Zeitschr. XL, S. 255—259 u. 287—297). **3. E. Figert,** Botanische Mittheilungen aus Schlesien (D. bot. Monatsschr. VIII, S. 55—57 (in vorjährigem

Referat bereits berücksichtigt). **4. E. Fiek,** Ueber neue Erwerbungen der schles. Flora (a. a. O., S. 98—100). **5. A. Callier** (s. Allg. p). **6. P. Ascherson** (s. Märk.-Pos. Gebiet No. 2).

Vgl. auch Allg. No. 13, 15, 23, 27, 39, 54, 56, 97.

Neu für das Gebiet:

Dianthus arenarius × *Carthusianorum* (*D. Lucae* Aschers.) Grünberg: Pirnig; *Melandryum album* × *rubrum* (*M. dubium* Hampe) Schmiedeberg: Buschvorwerk.

Hypericum perforatum × *quadrangulum* Glogau: zwischen Gustau und Grabig; Schönau: Rosengarten bei Ketschdorf.

Medicago minima Bartal. var. *mollissima* (Rth.) Koch Grünberg: gegen Poln. Kessel.

Trifolium rubens L. var. *hirsutum* Löske (= *eriocalycinum* Figert, vgl. D. bot. Monatsschr. IX [1891], S. 149, 150, 190; KOCH-WOHLFARTH, Synopsis, III. Aufl., S. 593) Goldberg; Löwenberg; Jauer.

Potentilla albescens Opiz nach Zimm. Schweidnitz: Bolkohöhe; **P. argentea × silesiaca** (**P. Scholziana** Callier) Schlawa; Breslau: Hügel bei Nimkau; *P. reptans* × *silvestris* (*P. italica* Lehm. s. oben S. 99) Goldberg: Putzberg bei Steinberg; *P. procumbens* × *silvestris* (*P. suberecta* Zimm.) Grünberg: Lawaldauer Chaussee; Bunzlau: Kaiserswaldau, Aslau; Liegnitz: Grossteich bei Bienowitz; Parchwitz; Friedland: Quarkstuben bei Rosenau; Leobschütz: Militsch [s. oben S. (99]; *P. verna* auct. (*P. Tabernaemontani* Aschers.) var. *stellipila* Uechtr. Hirschberg: Cunnersdorf; Ingramsdorf: Pitschenberg.

Epilobium parviflorum × *montanum* (*E. limosum* Schur) Schönau: Poln.-Hundorf; Jauer: Pombsen; *E. hirsutum* × *adnatum* (*E. brevipilum* Hausskn.) Schweidnitz: Ziegeleiteiche; *E. montanum* × *adnatum* (*E. Beckmanni* Hausskn.) Schönau: Kauffung.

Scabiosa suaveolens Desf. var. *virens* Wallr. Dammerau bei Grünberg.

Petasites Kablikianus Tsch. Grosse Kesselgrube bei 1280 m (2, 4); *Achillea cartilaginea* Ledeb. Grünberg: zwischen Läsgen und Poln. Nettkow; Dammerau, Hammer b. Saabor; Carolath: Oderwald [6, 4, 1].

Gentiana chloraefolia Nees Liebau: Rabengebirge, Michelsdorf; Schmiedeberg: Passwiese; Reimsbach (var. *macrocalyx* Čel.).

Primula elatior × *officinalis* (*P. intermedia* Peterm.) (vgl. Ber. für 1888, S. 186) Dittmannsdorf bei Waldenburg.

Rumex conglomeratus × *obtusifolius* (*R. abortivus* Ruhmer) Hainau: Bärsdorf; Liegnitz: vor der Walke; *R. crispus* × *Hydrolapathum* (*R. Schreberi* Hausskn.) Breslau: Weidendamm.

Carex muricata × *remota* Liegnitz: Pfarrerlen bei Bienowitz; *C. verna* × *umbrosa* Liegnitz: Verlornes Wasser bei Panten; *C. vesicaria* × *riparia* Liegnitz: Bienowitzer Bruch (die früher als dieser Bastard angesprochene Form gehört zu *C. riparia*).

Neu eingeschleppt oder verwildert:

Ampelopsis quinquefolia Mnch. Breslau: Weidengebüsch bei Cosel.

Impatiens glanduligera Royle Bolkenhain: Bauerngärten in Ketschdorf und Nimmersatt; Löwenberg; Hirschberg im Sattler.

Rubus odoratus L. Schweidnitz: Kiefernbusch bei Käntchen.

Lonicera tatarica L. Breslau: Schwarzwassermündung.

Lycium rhombifolium Dippel Proskau: bei der „neuen Welt“ an der Remise der Seminargärtnerei.

Polygonum cuspidatum Sieb. et Zucc. Breslau: Weidengebüsche beim Strauchwehr, an der Ohle oberhalb der Mauritiuskirche.

Hordeum jubatum L. Wohlau: Exau.

Wichtigere neue Fundorte:

Clematis Vitalba L. Friedeck: Skalitzer Berge; im Gebiete wohl nur hier spontan; † *Ranunculus Steveni* Andrzj. Wüstewaltersdorf; *Delphinium Consolida* L. Hirschberg: Grunauer Spitzberg bei 450 m höchster Standort.

† *Brassica nigra* Koch Grünberg: alte Schloiner Strasse, beim Holländer, Bergstrasse; Liegnitz: Siegeshöhe.

Viola collina Bess. Teschen: Babia Górka; neu für das Teschener Ländchen; *V. hirta* × *odorata* Lüben: zwischen Gr. Reichen und Petschkendorf.

Vaccaria parviflora Mnch. † var. *grandiflora* Jaub. et Sp. Jauer: gegen Mirsdorf; Schweidnitz: am Bahnhofe; † *Silene dichotoma* Ehrh. Glogau; Löwenberg: Görisseiffen.

Elatine triandra Schk. Teschen: Chibyer Wald; neu für Oestr.-Schlesien.

† *Linum perenne* L. Grünberg: Rothes Seechen, bei Beuchels Maschinenfabrik; *Radiola linoides* Gmel. Hirschberg: Abruzzen bei 389 m, Teschen: Godula bei Cameral-Elgoth bei fast 400 m; höchste Standorte.

Hypericum quadrangulum × *tetrapterum* Schönau: Poln.-Hundorf; Jauer: Hermannsdorf.

† *Geranium sibiricum* L. Breslau: Gross-Nädlitz.

Ononis hircina Jacq. var. *spinescens* Ledeb. Trachenberg: Gr. Bargen; *Trifolium striatum* L. Schönau: Willenberg.

Rosa sepium Thuill. var. *inodora* Fr. Goldberg: Wolfsberg; Guhrau: Saborwitz, Ronikau; *Rubus orthacanthus* Wimm. Teschen; *R. Idaeus* L. var. *denudatus* Schimp. et Spenn. Guhrau: Friedrichswaldau; Proskau; *Potentilla Wiemanniana* Günth. et Schummel Kontopp; Goldberg; Trachenberg; Brieg; *P. silvestris* Necker var. *strictissima* Zimm. Gross-Iser; *P. rupestris* L. Nimptsch: Jeseritz; *Agrimonia odorata* Mill. Schönau: Rosenau; neu für das Vorgebirge: *A. Eupatoria* L. var. *fallax* Fiek Grünberg; Carolath; *Aruncus silvester* Kost. Nimptsch: Waldschlucht bei Paugel.

Epilobium Dodonaei Vill. (p. p.) Strehlen: Geppersdorf; *E. Lamyi* F. W. Schultz Goldberg: an der Katzbach, Steinberg; Jauer: Mochau; Teschen: Chiby; *E. montanum* × *obscurum* (*E. aggregatum* Čel.) Jauer: Pombsen; *E. roseum* × *palustre* (*E. purpureum* Fr.) Schönau: Poln.-Hundorf; *E. adnatum* × *palustre* (*E. Laschianum* Hausskn.) Hirschberg: Lomnitzer Torfbruch.

Lythrum Hyssopifolia L. Teschen: Darkau, Freistadt.

Illecebrum verticillatum L. Teschen: Piersna; für Oestr.-Schlesien sicher gestellt.

Falcaria vulgaris Bernh. Teschen: Mönnichhof; neu für Oestr.-Schlesien; *Libanotis montana* Crtz. Guhrau: Triebusch, Saborwitz; *Archangelica officinalis* Hffm. Melzergrube im Riesengebirge.

Erigeron acer L. var. *droebachiensis* O. F. Müller Erbersdorf im Gesenke; *Anthemis ruthenica* M. B. Glogau: Tschopitz und Mosswitz; *Senecio sarracenicus* L. Oderberg; *Carduus acanthoides* × *crispus* (*C. Aschersonianus* Ruhmer) und *C. acanthoides* × *nutans* (*C. orthocephalus* Wallr.) Liegnitz; *Lappa officinalis* × *minor* (*L. notha* Ruhmer) Liegnitz; Schweidnitz; *L. tomentosa* × *minor* (*L. Ritschliana* Aschers., vgl. S. (99) Schweidnitz; *Tragopogon major* Jacq. Oppeln: Gogolin; neu für Ober-Schlesien: *Hieracium echioides* Lumn. Grünberg: Poln.-Nettkow; neu für den Reg.-Bez. Liegnitz: *H. barbatum* Tsch. Erbersdorf im Gesenke; *H. umbellatum* L. var. *aliflorum* Fr. Strehlen: Ruppersdorf.

Ligustrum vulgare L. Teschen: Rositz; Golleschau.

Gentiana Amarella L. Grünberg: Ochelhermsdorf.

Nonnea pulla DC. Gross-Strehlitz: Schimischow.

Verbascum nigrum L. var. *lanatum* Schrad. Schweidnitz: Seiferdau; *V. Thapsus* × *nigrum* Goldberg: Hermsdorf, Neuländel; Schönau: Neukirch; † *Digitalis purpurea* L. Kochelfall; Eulengrund im Riesengebirge.

Mentha aquatica × *arvensis* Schönau: Mochau; † *Nepeta grandiflora* M. B. Proskau: Althammer; *Ajuga genevensis* × *reptans* (*A. hybrida* Kern.) Liegnitz: Lindenbusch, Schmochwitz.

Chenopodium opulifolium Schrad. Oderberg.

Rumex crispus × *obtusifolius* (*R. acutus* L.) Schönau: Neukirch; *R. Hydrolapathum* × *aquaticus* (*R. maximus* Schreb.) Trachenberg: Gross-Bargen; *R. arifolius* All. Hohe Eule.

Tithymalus paluster Kl. et Gcke. Trachenberg: Kendzie und gegen Guhrau; Strehlen.

Alnus incana × *serrulata* (*A. Aschersoniana* Callier) Striegau: Stannowitzer Erlicht; Neisse [5].

Populus nigra × *pyramidalis* Maltsch; *P. tremula* L. var. *villosa* Lang Grünberg.

Potamogeton praelongus Wulf. Grünberg: Boyadler See; *P. gramineus* L. Schweidnitz; *P. acutifolius* Lk. Teschen: Olschiner Teiche;

P. obtusifolius M. et K. Teschen: Olschiner Teiche, Chiby; neu für Oestr.-Schlesien.

Najas minor All. Teschen: Olschiner Teiche; neu für Oestr.-Schlesien.

Typha latifolia × *angustifolia* Liegnitz: Annawerder [3].

Cephalanthera Xiphophyllum Rchb. fil. Hummelschloss bei Reinerz, bei 770 m höchster Standort im Gebiet.

Gladiolus imbricatus L. var. *parviflorus* Berdau Breslau: Hauffener Wiesen; neu für Preuss.-Schlesien.

Scirpus mucronatus L. Teschen: bei der Station Chiby; zweiter Standort im Gebiet; *Eriophorum gracile* Koch Grünberg: Zahner See; *Carex elongata* L. var. *pallida* Uechtr. Militsch: Goidenowo; *C. panniculata* × *paradoxa* (*C. solstitialis* Fig.) Liegnitz: Panten; *C. panniculata* × *canescens* (*C. silesiaca* Fig.) Lüben: Brauchitschdorf; *C. panniculata* × *remota* (*C. Boenninghausiana* Rchb.) Liegnitz: Bienowitz; *C. remota* × *canescens* (*C. Arthuriana* Beckm. et Fig.) Schönau: Hermannswaldau; Guhrau: Stadtwald; *C. pendula* Huds. Teschen: Niebory-Końskaer Wald, Piersna; *C. humilis* Leyss. Strehlen: Geppersdorf; dritter Standort im Gebiet; *C. rostrata* × *vesicaria* (*C. Friesii* Blytt) Hainau: Reisicht; *C. riparia* Curt. var. *humilis* Uechtr. Liegnitz: Briese; var. *gracilescens* Hartm. Liegnitz; *C. filiformis* × *riparia* (*C. evoluta* Hartm.) Liegnitz: Bienowitzer Bruch massenhaft.

† *Anthoxanthum Puelii* Lecoq et Lam. Grünberg: Neustadt; *Calamagrostis Halleriana* DC. Schweidnitz: Leutmannsdorf; *C. neglecta* Fr. Grünberg: Zahner See; † *Eragrostis minor* Host Teschen: Petrowitz; *Glyceria nemoralis* Uechtr. et Körn. Liegnitz: Bienowitz; westlichster Standort; *Festuca gigantea* Vill. var. *triflora* Godr. Guhrau: Friedrichswaldau.

VI. Obersächsisches Gebiet.

Referent: A. Naumann.

Quellen:

a) Litteratur:

1. E. Fiek und **Th. Schube** (s. Allg. t). **2. E. Jacobasch,** Mittheilungen (Verhandl. d. Bot. Ver. der Prov. Brandenburg XXXIII. 1891) Abh. S. 49, 50, vergl. auch **P. Ascherson** a. a. O. s. XXII, XXIII.) **2b. K. Wobst,** Beitrag zur Brombeerflora des Königreichs Sachsen (Isis S. 50—72).

Nachtrag aus 1886—1889.

3. J. Wiesbaur, Neue Rosen vom östlichen Erzgebirge (s. Böhmen 1886 Nr. 5, c). **3 b. K. Wobst,** in Isis 1888 S. 25, 26. **3 c. M. Rostock,** Phanerogamenflora von Bautzen und Umgegend (a. a. O. 1888 S. 3—25); vgl. auch dessen Aufsatz: Die Brombeeren (Rubi) Sachsens in Mitth. Vogtl. Ver. für allg. u. spec. Naturk. Reichenbach. IV. V. [1884], S. 19—25.

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

4. Lehrer E. **Barber** in Görlitz. **5.** Oberlehrer **König** in Dresden. **6.** Seminarlehrer **Leonhardt** in Nossen. **7.** Cantor **Kahle** in Daubitz bei Rietschen. **8.** Prof. **E. Loew** in Berlin. **9.** Bürgerschullehrer **A. Naumann** in Zwickau. **10.** Seminarlehrer **Oberfeld** in Elsterwerda. **11.** Lehrer **Pönisch** in Kirchberg. **12.** em. Lehrer **M. Rostock** in Gaussig bei Bautzen. **13.** Dem **Referenten.**

Vergl. auch Allg. 2, 4, 13, 15, 23, 27, 54, 59b.

Abkürzungen:

A = Anhalt. **L** = Preussische Lausitz. **PS** = Provinz Sachsen. **i. V** = im Voigtlande.

Neu für das Gebiet:

Rosa inclinata Kern. f. **Joannis** Keller Altenburg: Geising; *R. sepium* Thuill. f. **Dichtliana** Wiesb. Löwenhain; *R. mollissima* f. **Geisingensis** Keller et Wiesb. Geising, Altenberg sämmtlich [3]; **Rubus cryptacanthus** Rost. und **R. bracteatus** Rost. Valtenberg bei Neukirch; **R. neglectus** Rost. zw. Gaussig und Ober-Diehmen; Golenz; **R. minutispinosus** Rost. (*R. micracanthus* Rost.), *R. insolatus* P. T. Müll., *R. Kaltenbachii* Metsch sämmtlich Valtenberg bei Neukirch [2b, 3c, 12]; **R. Fockei** Rost. Uttewalder Grund [2a]; **R. begoniifolius** Holuby (*R. oligocarpus* Bulnh.) am Pichow b. Dretschen selten [2b, 3c, 12]; *R. Idaeus* L. var. *denudatus* Schimp. et Spenn. Görlitz: an der Südseite des Kohlfurter Hammerteiches [1]. Ueber die zahlreichen Bastardformen vgl. [2b, 3c].

Crepis biennis L. var. *integrifolia* Uechtr. L Görlitz: Biesnitzer Thal [1].

Heleocharis multicaulis Koch im Schieferteich bei Hohenbocka (Kreis Hoyerswerda) [13, 1]; *Carex rostrata* With. var. *brunnescens* Anderss. L Görlitzer Heide: am Wohlen-See [1].

Neu eingeschleppt bezw. verwildert:

Rosa fraxinifolia Borkh. Gaussig bei der Brauerei auf Gartenschutt [3 b c]; **Geum macrophyllum** Willd. Gaussig bei der Brauerei und am Leichenwege nach Golenz, in Menge bei Oppal [3c].

Artemisia annua L. L Görlitz: Schuttplatz a. d. Aktienbrauerei 1890 sehr zahlreich [1], im Jahre 1891 fast ganz wieder verschwunden [4].

Kochia Scoparia Schrad. Zwickau: Schuttplatz a. d. Leonhard'schen Mühle [13].

Wichtigere neue Fundorte:

Thalictrum minus L. L Görlitz: Haferfeld am Langenberge [1]; *Ranunculus sardous* Crntz. † Zwickau: Schuttplatz an der Leonhard'schen Mühle [9, 13].

Erysimum hieraciifolium L. L Görlitz: am Niederwehr bei Ludwigsdorf [1]; *Thlaspi alpestre* L. am linksseitigen Elsterdamme bei Elsterwerda [2].

Reseda lutea L. † Nossen: Bahndamm [5]; Zwickau: Schuttplatz an der Leonhard'schen Mühle [9, 13].

Drosera anglica Huds. zw. Kötitz und Putzkau? [3c].

Silene gallica L. L. Ruhland: westlich vom Sorgeteich [1].

† *Malva moschata* L. Bautzen: Arnsdorf weissblühend [3c].

Geranium pratense L. L Görlitz: Emmerichswalde bei Charlottenhof [1]; † *G. pyrenaicum* L. Bautzen: Taucherkirchhof [3c]; *G. bohemicum* L. an dem alten Fundorte im Buchgarten bei Tränke 1890 in grosser Menge [1]; 1891 bereits wieder völlig verschwunden [7].

† *Oxalis corniculata* L. Döbeln in Gemüsegärten [6].

† *Ulex europaeus* L. ist bei Bühlau und Schönfeld (s. REICHENBACH's Flora Saxonica 1844 S. 301) durch den Rittergutsbesitzer MARCOLINI vor Jahrzehnten angepflanzt [5]; L Dittmannsdorf nördl. von Reichenbach [1]; *Anthyllis Vulneraria* L. † bei Bautzen nur vorübergehend; *Trifolium hybridum* L. var. *prostratum* Sonder Görlitz: Radmeritz, Bahndamm bei der Kohlfurter Glashütte [1]; *Lotus corniculatus* L. var. *villosus* Thuill. Dobranitzer Schanze [3c].

† *Rosa lucida* Ehrh. Freiberg: Kolmnitz [3b]; *Rubus montanus* Wirtg. Kossebaude; Seusslitz; *R. thyrsoideus* Wimm. b) *R. thyrsanthus* Focke Niederlössnitz; Kossebaude; Pillnitz; *R. silesiacus* Weihe Kossebaude; Lockwitz; Niederpoyritz; *R. macrophyllus* W. et N. Klotzsche: *R. Radula* W. et N. Walters Weinberg; Kötzschenbroda; Porsberg; *R. Schleicheri* W. et N. Heller; Niederwartha; Hosterwitz; sämmtlich bei Dresden [2b]; *R. orthacanthus* Wimm. Valtenberg bei Neukirch [3c]; *Potentilla recta* L. † Bautzen: Mauer unterhalb des Lauenthurmes [3c]; L Görlitz: Rain am pomologischen Garten [1]; *P. mixta* Nolte L Ruhland: Elsterdamm; nordwestlich von Guteborn [1].

† *Oenothera muricata* L. Görlitz in der Ponte [1].

Sempervivum soboliferum Sims Mönchswalde; Dretschen; Weissnausslitz [3c].

Astrantia major L. Döbeln: im Zweiniger Grunde [6]; † *Bupleurum rotundifolium* L. Kirchberg: auf Aeckern [11].

Scabiosa suaveolens Desf. Meissen: Grossenhainer Strasse [6].

Inula salicina L. Döbeln: bei Hermsdorf [6]; *Xanthium strumarium* L. † Zwickau: Schuttplatz an der Leonhard'schen Mühle

[9, 13]; † *X. spinosum* L. Kirchberg auf Aeckern1) [1]. † *Ambrosia artemisiifolia* L. Bautzen: Arnsdorf [3c]: *Senecio aquaticus* Huds. Meissen: Nasse Aue im Strassengraben [6], *Cirsium heterophyllum* All. Nossen: Zellwald [6]; *C. acaule* × *oleraceum* (*C. rigens* Wallr.) Pausa i. V. [6]; *Centaurea Scabiosa* L. Krimmitzschau: Langenreinsdorf auf einer Zechsteininsel [13]; *Arnoseris minima* Lk. Kirchberg [9, 13]; *Thrincia hirta* Rth. L. Ruhland in dem trockengelegten Narwatschteiche bei Guteborn [1, 12].

Chimophila umbellata Nutt. Pichow bei Dretschen [3c].

Gentiana Cruciata L. Zittau [5].

Lappula Myosotis Mnch. † Bautzen [3c]; *Symphytum tuberosum* L. A zwischen Coswig und Wörlitz [8].

Linaria minor Desf. Bautzen: Lauengraben ob noch jetzt? Zittau an einer Mauer beim Bahnhof [3c, 12]; *Veronica scutellata* L. var. *V. parmularia* Poit. et Turp. L Ruhland: Narwatsch- und Schorlteich [1, 12[; im Gebiet bisher nur PS zwischen Herzberg und Falkenberg von URBAN gefunden (vergl. Sitzb. Bot. Ver. Brandenburg 1875 S. 106).

† *Dracocephalum thymiflorum* L. Weissnausslitz in Klee einmal [3c als *nutans*, 12]; *Teucrium Scorodonia* L. Döbeln: Steina im Zschopauthal [6], Rochlitzer Berg [12]. † Görlitz: auf der Landeskrone [1].

Litorella lacustris L. Ruhland: Schorlteich [1], Hohenbocka: Neuer Teich bei Peichwitz [13, 1].

† *Amarantus retroflexus* L. Zwickau: Schuttplatz a. d. Leonhard'schen Mühle [9, 13].

Potamogeton polygonifolius Pourr. L Görlitzer Heide im Graupengraben (neu für L) [1].

Orchis tridentata Scop. Lommatzsch: zwischen Prositz und Daubnitz [6].

Leucoium aestivum L. Elsterwerda vor 30 Jahren angepflanzt [10]. *Juncus Tenageia* Ehrh. Ruhland [1].

Eriophorum gracile Koch L Kohlfurt am Wohlen [1]; *Carex pauciflora* Lightf. Schöneck i. V. im tiefen Graben (nicht der in WÜNSCHE's Flora angegebene Fundort) [6]; *C. chordorrhiza* Ehrh. L Kohlfurt im Tschirnesumpfe bei der Kohlfurter Glashütte, zweiter Fundort [1]; *C. arenaria* L. ist in der Dresdener Heide durch die Forstverwaltung ausgesät [5]; *C. leporina* L. var. *argyroglochin* Hornem. in der Görlitzer Heide in den Revieren Wohlau und Mühlbock [1]; *C. Buxbaumii* Whlnb. Dippelsdorf im Neuen Teiche [6].

Festuca distans Kth. Lommatzsch [6].

---

1) Durch Wolldüngung dahingebracht.

VII. Hercynisches Gebiet.

Referent: K. Haussknecht.

Quellen.

a) Litteratur:

1. O. Appel, Beiträge zur Kenntniss der Gattung Carex (Mitth. Bot. Ver. Ges. Thüringen IX[1]) S. 23—26.) **2. O. Appel,** Coburgs Cyperaceen (D. bot. Monatsschr. VIII[2]) S. 102—6). **3. M. Dürer** in B V T S. 39—41 (1891). **4. K. Erck,** Beobachtungen und Bemerkungen über die Capreaceen und deren Bastarde Forts. (D B M S. 140—150). **5. K. Haussknecht,** Floristische Notizen (B V T S. 43—47, 1891). **6. Fr. König,** Zur Flora von Kassel D B M. S. 91. **7. Lutze,** im B V T S. 35 [1891]. **8. W. Mütze,** im 36., 37. Ber. des Vereins f. Naturkunde Kassel S. 33.) **9. E. Sagorski,** im B T V S. 37 [1891]. **10. Fr. v. Sandberger,** Notizen zur Flora des Hanauer Oberlandes (Bericht der Wetter. Ges. f. d. ges. Naturk. [1889] S. 14—18). **11. M. Schulze,** in B V T S. 41 [1891]. **12. E. Torges,** in B V T S. 9. **13. E. Torges,** Calamagrostis arundinacea × villosa n. hybr. (B V T S. 26—28.) **14. E. Torges,** in B V T S. 38, 39, [1891]. **15. R. Wohlfarth,** in Koch-Wohlfarth Synops. III. Aufl. S. 336, [1891].

b) Briefliche Mittheilung von:

16. M. Dürer in Frankfurt a. M. (an Prof. **P. Ascherson).**
Vergl. auch Allg. Nr. 10, 13, 15, 23, 27, 72, 80, 98, 100.

Neu für das Gebiet:

Melampyrum silvaticum L var. *laricetorum* Kern. Dittersdorf (Kr. Neustadt) [5].

Salix livida × *nigricans* (?) Hannover [4].

Gymnadenia conopea × *albida* (*G. Schweinfurthii* Hegelm.) Fischbachswiese bei Neuhaus a. R. [5].

Calamogrostis Halleriana × arundinacea (C. indagata Torg. et Hsskn.) Thüringer Wald: Schmücke [13].

Neu eingeschleppt oder verwildert:

Sisymbrium Columnae Jacq., *Brassica elongata* Ehrh. var. *B. armoracioides* Czern. und *Lepidium perfoliatum* L. Frankfurt a. M.: Lagerhaus am Hafen, wie die folgenden Adventivpflanzen [16].

Vaccaria parviflora Mnch. var. *V. grandiflora* Jaub. et Sp. Eisleben: Aecker nach der Hüneburg hin [15]; Weimar einzeln unter *V.*

---

[1] Weiterhin B V T abgekürzt.
[2] Weiterhin D B M abgekürzt.

parviflora auf Aeckern [14]; *Silene vulgaris* Gcke. var. **S. saponariifolia** Schott (= *S. Cserei* auct. an Baumg.) Frankfurt a. M. [3].

Achillea asplenifolia Vent. (= *A. crustata* Roch.) Frankfurt a. M. [3].

Lappula patula Aschers. Frankfurt a. M. [16].

Wichtigere neue Fundorte:

Corydallis intermedia P. M. E. Reichenbach b. Lichtenau [8].

Cardamine amara × *pratensis* Schwarzburger Thal [12]. *Sisymbrium Loeselii* L. † *S. Sinapistrum* Crtz. und Frankfurt a. M. [3]; *S. strictissimum* L. zwischen Kranichfeld und Dienstedt [14]; *Erysimum repandum* L., † *B. lanceolata* Lange (*Sinapis juncea* auct.) Frankfurt a. M. [3].

Dianthus caesius Sm. Stoppelberg im Hanauer Oberlande [10]; † *Silene dichotoma* Ehrh. Frankfurt a. M. [3].

† *Trifolium elegans* Savi Frankfurt a. M. [3].

Epilobium obscurum × *palustre* (*E. Schmidtianum* Rostk.) f. *apetala* Steinaufer bei Sachsa am Südharz [5].

Herniaria hirsuta L. † Sondershausen: Park in Bendeleben [7].

† *Torilis nodosa* Gaertn. Naumburg: Güterbahnhof [9].

† *Anthemis ruthenica* M. B. Frankfurt a. M. [3]; † *Echinopus sphaerocephalus* L. Waldweiler bei Teichel zw. Weimar und Rudolstadt [14]; *Lappa nemorosa* Körn. Eube bei Gersfeld in der Rhön [3]; *Centaurea nigra* L. Weichersbach im Hanauer Oberlande [10]; *Hieracium pratense* Tausch Katzhütte im Schwarzathale [4].

Gentiana obtusifolia W. Ringberg b. Suhl [5].

Scrophularia Neesii Wtg. Frankfurt a. M. [3]. *Melampyrum nemorosum* L. *β angustifolium* Neilr. Bergwiesen des Harzes bei Rothehütte [5].

Mentha aquatica × *silvestris* und *M. arvensis* × *silvestris* Jena [11]; *Lamium album* × *maculatum* Nordhausen [14]; *Ajuga pyramidalis* × *reptans* Oberweissbach bei Katzhütte im Schwarzagebiet [5].

Salix aurita × *repens*, *S. aurita* × *cinerea*, *S. aurita* × *Caprea*, *S. Caprea* × *cinerea*, *S. Caprea* × *repens*, *S. Caprea* × *viminalis*, *S. cinerea* × *repens*, *S. cinerea* × *viminalis*, *S. repens* × *purpurea* Hannover [4].

† *Elodea canadensis* Rich. Kassel: Schönfelder Teich [6]; Frankfurt a. M. Metzgerbruch bei Seckbach [3]; *Stratiotes aloides* L. ebendaselbst [3].

Orchis mascula L. var. *foetens* Rosb. Schwarzburg [12].

Juncus tenuis W. Kassel: zwischen Reichenbach und Harmuthsachsen [8].

Eriophorum vaginatum L. Hanfssee bei Schlotheim [7].

Carex Pairaei F. Schultz, *C. Leersii* F. Schultz, *C. Chaberti* F. Schultz, *C. divulsa* Good., Formen der *Muricata*-Gruppe [1] bei Coburg [2]; *C. Chaberti* auch bei Weimar [1]; *C. teretiuscula* × *panniculata*

(*C. germanica* Richter) Ebersdorf [2]; *C. praecox* Schreb. subsp. *C. curvata* Knaf Coburg [1, 2]; Hildburghausen; Leutenberg; Saalfeld; Rudolstadt; Weimar (Ettersberg) [1]: *C. brizoides* × *remota* Mönchröden, *C. pendula* Huds. Garnstedt; *C. flava* × *lepidocarpa* Hohenstein, *C. lepidocarpa* × *Oederi* Thann; *C. rostrata* × *vesicaria* (*C. Friesii* Blytt) Ketschenbach [sämmtlich 2] Sperserteich bei Sondershausen [7], Seeufer bei Mackenroda (Südharz) [5].

Arrhenatherum elatius M. K. var. *biaristatum* Peterm. Weimar [14].

VIII. Schleswig-Holstein (incl. Helgoland).

Referent: P. Prahl.

Quellen.

a) Litteratur:

1. H. Petersen, Beiträge zur Flora von Alsen (Beilage zum Programm des K. Realprogymnasium zu Sonderburg 1891). **2. J. Schmidt,** Die eingeschleppten und verwilderten Pflanzen der Hamburger Flora. Hamburg 1890 (Schulprogramm der Unterrichtsanstalten des Klosters St. Johannis zu Hamburg[1]). **3. K. Haussknecht** (s. Verbr. Phan. 1889 No. 12). **4. K. W. v. Dalla Torre,** (s. Nieders. Geb. 1889 Nr. 6).

Nachtrag aus dem Jahre 1889.

4b. L. M. Neuman, Berättelse öfver en resa till Danmark år 1888 (Sep. ur Sundevalls Högre Almänna Läroverks årsredogörelse, 1889, 7 S.).

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

5. C. Bock, Landmann in Mühlenbrück, Kr. Flensburg. **5b. M. Dinklage,** Ebea-Fälle (Kamerungebiet). **6. Eschenburg,** Lehrer in Holm bei Uetersen. **7. O. Jaap,** und **8. K. Kausch,** Lehrer in Hamburg. **9. H. Petersen,** Realgymnasiallehrer in Sonderburg. **10. v. Pöppinghausen,** Beamter, **11. J. Schmidt,** Lehrer und **12. C. T. Timm,** em. Lehrer, alle in Hamburg. **13. W. Timm,** Lehrer in Wandsbek. **14. K. Wagenknecht,** (†) Realgymnasiallehrer in Altona. **15.** Dr. **K. Weber,** Lehrer an der landwirthschaftlichen Schule in Hohenwestedt. **16. D. F. Westphal,** Lehrer in Apenrade. **17. W. Zimpel,** Kaufmann in Hamburg.

Vgl. auch Allg. No. 22b, 23.

Abkürzungen:

H = Hamburg-Altona und Umgebung; **Hst** = Holstein und Fürstenthum Lübeck excl. **H.**; **S** = Schleswig.

Bemerkung: Die aus der Zutheilung von Helgoland zu der Provinz Schleswig-Holstein sich ergebenden Veränderungen (S. Ber. d. Comm. für 1889 S. (127 und 128) sind im Folgenden berücksichtigt. Die Bestimmungen einiger Adventivpflanzen machte Prof. ASCHERSON.

---

[1] Mehrere Angaben dieses Verzeichnisses, welche noch der Bestätigung bedürfen, sind hier unberücksichtigt geblieben.

Neu für das Gebiet:

Cirsium oleraceum × *heterophyllum* (*C. affine* Tausch) S Apenrade: Neue Mühle [16]!

Veronica aquatica Bernh. S zw. Hadersleben und Oesby [4 b].

Rumex obtusifolius × *sanguineus* (*R. Dufftii* Hausskn.) S Hadersleben: Halk [4 b].

Sparganium neglectum Beeby[1]) S zw. Hadersleben und Oesby [4 b].

Neu eingeschleppt oder verwildert:

Chorispora tenella DC. H Wandsbek [13]! *Sisymbrium junceum* M. B. H Winterhude [11]! *Brassica nigra* Koch var. *condensata* Hausskn. Helgoland [3].

Saponaria ocimoides L. H Winterhuder Bruch [2]! *Silene vulgaris* Gcke. var. **S. saponariifolia** Schott H Langenfelder Thongruben [11].

Trifolium angustifolium L. H. Diebsteich [2] Helgoland [4].

Crataegus Azarolus L. H Uhlenhorst [8, 11]!

Bupleurum protractum Lk. et Hoffmannsegg H Winterhuder Bruch [11[! *Silaus pratensis* Bess. H Geesthacht, in einem Exemplar bei der Landungsbrücke [17]! [ob nicht durch Hochwasser herabgeschwemmt? in MP an der Elbe häufig P. ASCHERSON]; *Orlaya grandiflora* Hoffm. H Winterhuder Bruch [7]! **Torilis microcarpa** Bess. H Diebsteich 1885—87 [5 b].

Bidens pilosus L. H. Schuttplatz (Kaffee-Abfälle) bei den Altonaer Wasserwerken unterhalb Blankenese [13]!! *Anthemis austriaca* Jacq. H Diebsteich [1]! *Tolpis barbata* Gärtn. H Wandsbek [2]! *Crepis taraxacifolia* Thuill. S Mühlenbrück Kr. Flensburg [5]!

Lappula patula Aschers. H Holstenbrauerei [11]; Wandsbek [13]! *Cynoglossum coelestinum* Lindl. und *Cerinthe major* L. Helgoland [4].

Verbascum phoeniceum L. H Rotherbaum (früher) [2]; Hst Segeberg im Curgarten [8]! Helgoland [4].

Agrostis nebulosa Boiss. et Reut. H Winterhuder Bruch [11]! *Avena barbata* Brot. H Wandsbek [2]! *Briza minor* L. H Winterhuder Bruch [11].

Zu berichtigen: *Echinopsilon hirsutus* [2] ist *Kochia arenaria* Schrad. [S. Bericht pro 1888, S. 94]; *Parietaria ramiflora* [2] ist *P. officinalis* L. (vgl. PRAHL, Krit. Flora II. S. 191).

---

1) Vgl. W. H. Beeby, Sparganium neglectum (Britten, Journ. of Bot. XXIII [1885], p. 26, 193, 194, Tab. 285, wo bereits ein Fundort aus dem Gesammtgebiet, Schw Marais de Gourze, Canton Waadt, angegeben ist; ferner a. a. O. XXIV [1886], p. 142, 143, 377, 378).

Wichtigere neue Fundorte:[1]

Cordamine impatiens L. S Alsen: Gehölz bei Bromühle [2]! † *Erysimum orientale* R Br. S Sonderburg [1]! *Erophila verna* E. Mey. var. *E. praecox* DC. H Wandsbek [7]; † *Rapistrum perenne* Bergeret H Langenfelder Thongruben [10]; Lockstedt [11].

† *Silene noctiflora* L. S Bistoftmühle in Angeln [5]!

Rubus danicus Focke und *R. Drejeri* Jensen Hst Hohenwestedt [15]; † *Sanguisorba minor* Scop. S Ohrfeld in Angeln [5]; † *Aremonia Agrimonioides* DC. H Elbufer zwischen Teufelsbrück und Othmarschen [11, 12]; *Filipendula hexapetala* Gil. H Besenhorster Wiesen [12].

† *Bryonia alba* L. S Augustenburg [1].

† *Bupleurum rotundifolium* L. S Sonderburg [1]!

† *Ebulum humile* Gcke. Hst Schlesen am Dobersdorfer See [13]!

Petasites albus Gärtn. S. Aarup Kr. Apenrade]16]! † *Senecio vernalis* W. K. Estrup in Angeln [5]! *Cirsium palustre* × *oleraceum* (*C. hybridum* Koch) H Wandsbek [13]; S Grosssoltbrück in Angeln [5]! † *Carduus nutans* L. S Havetoft in Angeln [5]! *Centaurea Jacea* L. var. *subacaulis* Zabel S am Südensee in Angeln [5]! † *C. rhenana* Bor. H Wandsbek [13]!! † *Crepis nicaeensis* Balb. S Mühlenbrück Kr. Flensburg [5]!

Pirola rotundifolia L. S. Neuberend in Angeln [5]!

† *Symphytum asperum* Lepechin S. Gammelgaard in Angeln [5]! *Myosotis caespitosa* Schultz var. *laxa* Aschs. S. Bistoft in Angeln [2]!

† *Mentha piperita* L. S Uelsby in Angeln [2]! † *Salvia silvestris* L. var. f. *nemorosa* L. H Horn [13]! † *Dracocephalum thymiflorum* L. S Kleinsoltfeld in Angeln [5]!

Thesium ebracteatum Hayne H bei Bahrenfeld wieder aufgefunden [14, 12]! (s. Ber. der Comm. für 1887 S. CXXII und CXXIII).

† *Aristolochia Clematitis* L. H zwischen Bergedorf und Boberg [13]!

† *Salix cinerea* × *viminalis* H Geesthacht [8].

† *Narcissus Pseudonarcissus* L. Hst Kaltenkirchen: Wiesen bei Winsen [11]!

Juncus maritimus Lam. Alsen: Drei bei Hörupshaff [1]! † *Luzula angustifolia* Gcke. H Dockenhuden [13]!

Carex remota × *panniculata* (*C. Boenninghausiana* Weihe Hst am Raader Mühlteich bei Hohenwestedt [15]!

† *Anthoxanthum Puelii* Lecoq et Lamotte H Wandsbek a. m. O. massenhaft unter der Saat [13]!! *Oryza clandestina* A. Br. H an der Bille unterhalb der blauen Brücke [13]! † *Bromus brizaeformis* Fisch.

---

[1] Von solchen eingeschleppten Pflanzen, welche schon früher mehrfach um H beobachtet wurden, sind neue Fundstellen aus dieser Localflora nicht mehr aufgenommen worden.

et Mey.) H Winterhuder Bruch [11]! † *B. tectorum* L. S. Sonderburg [9]! *Hordeum secalinum* Schreb. Hst Uetersen: in Menge auf Aussendeichwiesen bei Holm [6]!

IX. Niedersächsisches Gebiet (excl. Helgoland).

Referent: Fr. Buchenau.

Quellen.

a) Litteratur:

1. P. Ascherson, Verbreitung von Myrica und Ledum (Verh. Bot. Verein Brand. XXXIII, S. LV bis LXIV.) **2. W. O. Focke,** Versuche und Beobachtungen über Kreuzung und Fruchtansatz bei Blüthenpflanzen (Abh. Nat. Ver. Bremen, XI, S. 413—421.) **3. W. O. Focke,** Beiträge zur nordwestdeutschen Flora (a. a. O. S. 433—438; enthält Beobachtungen von P. Ascherson, C. Beckmann, Fr. Buchenau, W. O. Focke, Fr. Müller, C. Jülfs, H. Klebahn, C. Messer, H. Sandstede). **4. L. Mejer,** Die Auffindung zweier Vaccinium-Bastarde in Nordwestdeutschland (38. und 39. Jahresbericht der naturhistor. Gesellschaft zu Hannover, 1890, S. 35—39). **5. K. Nöldeke,** Flora des Fürstenthums Lüneburg etc., 1890, 6. (Schluss-) Lieferung, S. 321—412.) **6. H. Steinvorth,** Vaccinium intermedium Ruthe (in: Jahreshefte Nat. Ver. Lüneburg 1888, 89, XI, S. 125, 126; im Warmbüchener Moore bei Hannover — vergl. No. 4. **7. A. W. Wessel,** Bemerkungen zur Flora Ostfrieslands in Festbericht über die Feier des 75jährigen Bestehens der naturforschenden Gesellschaft in Emden, 1890, S. 31, 32. **8. K. Beckmann,** in Ber. D. Bot. Ges. VIII (S. 16). **9. J. Schmidt** (s. Schl. Holst. Nr. 2.) **9b. F. Körnicke** in Correspondenzbl. des naturhist. Ver. d. preuss. Rheinlande u. s. w. XLVII, S. 87.

b) Unveröffentlichte Beobachtungen von:

10. Prof. **P. Ascherson**-Berlin. **11.** Apotheker **K. Beckmann**-Hannover. **12. W. O. Focke**-Bremen. **13.** Apotheker **Fr. Meyerholz**-Bückeburg. **14.** Ingenieur **K. Reimann**-Linz a. D. (durch **P. Ascherson**). **15.** em. Lehrer **C. T. Timm**-Hamburg. **16. Dr. R. Timm**-Hamburg. **17.** Dem **Referenten.**

Vergl. auch Allg. No. 15, 23, 27.

Bemerkung: Die im vorjährigen Berichte aus Helgoland angeführten neuen Formen und Fundorte fallen für NS fort.

Neu für das Gebiet:

Valeriana sambucifolia Mikan Bassum (zuerst bei Wachendorf von [10] gefunden) [3] dann mehrfach beobachtet, aber auch mit zahlreichen Mittelformen zur echten *V. officinalis* L. [13, 17].

Orobanche coerulea Vill. Hitzacker: Klötzie [14].

Carex echinata × *remota* Bassum [3].

Neu eingeschleppt oder verwildert:

Alyssum campestre L. Lüneburg: Schildstein [15]; *Lepidium micranthum* Ledeb. var. *apetalum* Ledeb. Cuxhaven: Kugelbaake [16].

Melilotus ruthenicus M. B. Lüneburg [9].

Wichtigere neue Fundorte:

† *Lepidium Draba* L. Nordenhamm bei Bremerhaven [3].

Polygala blepharoptera Borb. (*P. ciliata* Lebel nec L.) Diese bereits von v. PAPE im Wendlande angegebene, neuerdings von HAUSSKNECHT auf Rügen gefundene Form (vgl. S. 108) ist wohl weiter verbreitet; ob aber scharf von *P. vulgaris* L. zu trennen? an einem von [17] bei Lesum unweit Bremens gesammelte Exemplare, das auch sonst in der Tracht stimmt, sind Randhaare reichlich vorhanden [10].

Silene Otites Sm. † Varel: Bahnhof schon seit einigen Jahren [3].

Sagina maritima Don Cuxhaven: beim Englischen Hafen [16].

Hypericum Elodes L. Stellinghof bei Vechta [3].

Rubus Idaeus L. var. *obtusifolius* Willd. Bleiche bei Vilsen [13].

Sedum purpureum Lk. Bassum verbreitet, auch häufig in Gärten und Kirchhöfen angepflanzt [3].

Eryngium campestre L. Cuxhaven, auch am Seedeich [16].

Artemisia maritima L. a) *maritima* Willd. und b) *salina* Willd. Neuwerk [16]; *Matricaria Chamomilla* L. forma *eradiata* ein Exemplar bei Bremen; die Aussaat lieferte theils strahllose Exemplare, theils Pflanzen mit wenigen und sehr kleinen Strahlblüthen [3].

Vaccinium Myrtillus × *Vitis Idaea* (*V. intermedium* Ruthe) bei Fallingbostel [4, 6] und Hannover, Warmbüchener Moor [4, 5, 6] vergl. auch Bericht pro 1889 S. 105); *Ledum palustre* L. zwischen Elbe und Weser nur ganz sporadisch; westl. der Weser ganz fehlend [1].

Erythraea linariifolia Pers. Cuxhaven: Kugelbaake [16].

Samolus Valerandi L. Dümmer See, Südseite [10].

Potamogeton gramineus L. var. [?] c) *P. Zizii* Cham. Schl. Dümmer See [10, 11].

Sparganium affine Schnizlein Vilsen [13].

Spiranthes auctumnalis Richard auf einer Weide bei Nutzhorn zwischen Oldenburg und Bremen; von G. F. W. MEYER früher für Dünsen bei Bassum angegeben; dort aber nicht wiedergefunden [12].

Lilium Buchenavii W. O. Focke, hochroth blühende Form des *Lilium bulbiferum*. in Kornfeldern bei Ritterhude unweit Bremen [2].

Juncus anceps Lah. var. *J. atricapillus* Drej. Neuwerk: Binnendeichswiese beim Leuchthurm [16].

Scirpus pungens Vahl in sehr grossen Formen am Dümmer See [10, 8]; *Carex canescens* × *remota* Vilsen [14].

Oryza clandestina A. Br. Leer [9 b]; neu für Ostfriesland;

Aira discolor Thuill. auf anmoorigen Stellen bei Bremen, Vilsen und Bassum, und gewiss weiter verbreitet [17, 11, 13], jedoch neuerdings noch nicht wieder für Gifhorn nachgewiesen (MEYERHOLZ, Deutsche bot. Monatsschrift IV. 1886, S. 190).

Aus der Flora Ostfrieslands sind verschwunden: *Crambe maritima* L., *Hypericum Elodes* L., *Saxifraga Hirculus* L., *Anagallis tenella* L. [7].

X. Westfalen.

Referent: A. Karsch.

Quellen.

a) Litteratur:

1. **Hermann Forck,** Verzeichnis der in der Umgegend von Attendorn wachsenden Phanerogamen und Gefässkryptogamen nebst Angabe ihrer Standorte. Beilage zum Jahresbericht über das Gymnasium zu Attendorn. 1890—91.

Vergl. auch Allg. 15, 27, 41.

Nachtrag aus dem Jahre 1887.

2. **Herm. Schmidt,** Flora von Elberfeld und Umgebung. Elberf. im Verlage des Naturw. Vereins. 287 S.

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

3. Gymnasiallehrer **Herm. Schmidt** in Elberfeld (durch Prof. **Ascherson**).

Neu eingeschleppt bezw. verwildert:

Phlox panniculata L. Attendorn[1]: völlig verwildert an einem Ackerrande bei der Schlacht.

Wichtigere neue Fundorte:

Aquilegia vulgaris L. Heide; Borghausen: Wiese beim Waldenburger Försterhaus; Listerscheid.

Fumaria Vaillantii Loisl. Finnentrop.

Barbarea stricta Andrz. Finnentrop; *Cardamine impatiens* L. Finnentrop; *C. hirsuta* L. Weg nach der Klinke jenseits des Tunnels; Borghausen; † *Berteroa incana* DC. Habbecke; *Lunaria rediviva* L. Heggen an den Kalkfelsen; Saalhausen bei der Mühle [1]; † *Lepidium Draba* L. Bahnhof Schwelm 1887 [3].

Helianthemum Chamaecistus Mill. häufig bei Borghausen, sonst selten.

---

[1] Alle Angaben (bis auf die aus 2 und 3) beziehen sich auf diese Localflora, weshalb die Nummer 1 nur an den betreffenden Stellen der Deutlichkeit halber angeführt wird.

Viola mirabilis L. Frielentrop.

Dianthus deltoides L. † Eisenbahndamm unter der Leime einzeln; *Silene noctiflora* L. † Finnentrop.

Hypericum montanum L. vereinzelt unter der Vogelrute an der Bigge; Biggeufer bei der Wahlenleie; zw. Altfinnentrop und Finnentrop; Heggen.

Geranium pratense L. und *G. palustre* L. Finnentrop.

Genista germanica L. auf der Haard (Höhe zwischen Sange und Finnentrop); Grevenbrück; *Melilotus albus* Desr. † Bahndamm bei Finnentrop, durch den Bahnbau eingeführt, anscheinend beständig; *Trifolium agrarium* L. auch an Wegen zerstreut: Repethal; Weg von Bilstein nach Altenhundem; *Lathryus vernus* Bernh. Borghausen auf den Kalkfelsen.

Rosa repens Scop. Borghausen und zwischen da und Grevenbrück rechts an der Lenne; *Rubus saxatilis* L. auf Felsen: Himmelsberg; *Sanguisorba officinalis* L. bei der Schlacht zwischen Mühlgraben und Bigge, kam nicht zum Blühen, da abgemäht.

Sedum album L. Himmelsberg beiderseits des Weges nach Ennest, häufig auf Kalk, bei der Marmormühle bei Helden.

Chrysosplenium oppositifolium L. seltener als *alternifol.* bei Schnellenberg bei den Teichen; Weg unterhalb des Steinbruchs beim Schnellenberg; Bach bei Bremge; in der Leime; Ahäuser-Thal hinter der Hohenleie.

Ebulum humile Gcke. am Fusspfad nahe den Quellen der Wasserleitung: *Sambucus racemosa* L. Wälder ziemlich häufig: Waldenburg; Schnellenberg.

Anthemis tinctoria L. † Finnentrop; *Senecio spathulifolius* DC. am Westabhang des Dünneckenberges häufig; *Centaurea montana* L. Wahlenleie; Abhang nach der Bigge; Ihnethal nahe bei Stichwiese Bergabhang rechts; häufig bei Borghausen und Grevenbrück auf Kalk [1]; † *Hieracium aurantiacum* L. Schwelm: Rahlenbecke [2].

Campanula patula L. am Eisenbahndamm zwischen Grevenbrück und Borghausen; *C. glomerata* L. auf Kalkboden häufig: Remmenstein; Stürzenberg; Heide u. s. w.

† *Verbascum Blattaria* L. Finnentrop [1]; Schwelm: Rahlenbecke einzeln [2].

Digitalis ambigua Murr. an der Wahlenleie am Wege am Biggeufer; Felsen an der Chaussee bei der Brücke bei Imminghausen; *Veronica spicata* L. Altenhundem, Weg nach der Mühle bei Saalhausen; *Melampyrum silvaticum* L. Weringhausen; *Alectorolophus major* Rchb. b) *A. hirsutus* All. Acker beim Holzwege bei Ennest; bei Bürberg; zwischen Bilstein und Altenhundem; *Orobanche Rapum Genistae* Thuill. auf dem Keller auf *Sarothamnus* häufig.

Mentha gentilis L. Biggeufer häufig; *Stachys alpina* L. auf der

Heide; Weg zum Schnellenberg Abhang rechts; zwischen Helden und Bilstein am Wege; zwischen Helden und Mecklinghausen; bei Dünschede; Borghausen; zwischen Borghausen und Grevenbrück, meist auf Kalkboden; *Teucrium Chamaedrys* L. bei Weringhausen.

† *Rumex scutatus* L. Bilstein auf einer Gartenmauer am Fusspfad vom Schlosse zum Dorf.

Tithymalus Gerardianus Kl. et Gcke. † Schwelm: Kuhle [2].

† *Elodea canadensis* Rich. Schwelm [2].

Ophrys muscifera Huds. Schwelm angeblich [2]; *Herminium Monorchis* R. Br. Heggen auf Kalk.

Allium vineale L. am Hohlwege zwischen Wulfesstein und Remmenstein ziemlich auf der Höhe, im letzten Jahre nicht mehr gefunden.

Sesleria coerulea Ard. auf Kalkboden häufig: Stürzenberg; Heide; Ahausen; Borghausen; *Melica nutans* L. Stürzenberg; Heide; Wahlenleie; Ollerschott; unter der Vogelrute; Repethal; *Bromus erectus* Huds. † bei der Eisenbahnbrücke hinter dem Schnellenberg; *B. tectorum* L. auf trocknen Plätzen hie und da.

XI. Niederrheinisches Gebiet.

Referent: L. Geisenheyner.

Quellen.

a) Litteratur:

1. L. Geisenheyner, Ein bigenerischer Bastard (D. Bot. Monatsschr. VIII, S. 10—14). **2. L. Geisenheyner,** Ueber Lycium rhombifolium Dippel (a. a. O., S. 85—87). No. 1 und 2 bereits im Bericht für 1888 berücksichtigt. **3. M. Dürer** (s. Herc. Geb. No. 3). **3b. F. Buchenau** (s. Allg. o).

Nachtrag aus dem Jahre 1887:

4. Herm. Schmidt (v. Westfalen No. 2.)

b) Unveröffentlichte Beobachtungen von:

5. Gymnasiallehrer Dr. **Baltzer** in Diez a. Lahn. **6.** Rector Dr. **Buddeberg** in Nassau a. Lahn. Seminaristen **7. Pet. Eigen** und **8. Aug. Hahne** in Mettmann (durch **H. Schmidt**). **9.** Apotheker **Fr. Heinemann** in Eynatten bei Aachen. **10. O. Kobbe** in Bingen. **11.** Postverwalter **G. de Rossi** in Neviges (durch **H. Schmidt**). **12.** Gymnasiallehrer **H. Schmidt** in Elberfeld. **13.** Apotheker **F. Wirtgen** in Bonn. **14.** Lehrer **Zieske** in Elberfeld (durch **H. Schmidt**). **15.** Progymnasial-Oberlehrer Dr. **H. Zimmermann** in Limburg a. L. **16.** Dem **Referenten.**

Vgl. auch Allg. No. 10, 27, 38, 39, 66, 73, 94.

Bemerkung. Die 1890 in Bad Ems bei Sommer erschienene Flora des Regierungsbezirkes Wiesbaden vom Rector H. Wagner in Ems ist für den vorliegenden Zweck nicht zu verwerthen. Die darin enthaltenen Angaben über die Vegetation beruhen ausser auf den Berichten der Deutschen Bot. Gesellschaft fast nur auf älteren Veröffentlichungen, die theilweise nicht mehr zutreffen. Frühere Verwechselungen verwandter Pflanzen finden sich wieder vor (z. B. *Malva rotundifolia* statt *M. neglecta*) und viele selbst allgemein als gute Arten angenommene sind fortgelassen oder nebenbei erwähnt (z. B. *Linaria spuria* in einer Randbemerkung).

Neu für das Gebiet:

Viola hirta × *odorata* Saarbrücken; Merzig; *V. silvatica* × *Riviniana* Felderhoferbrücke im Brohlthal; Godesberg; *V. Riviniana* × *canina* Godesberg bei Bonn [sämmtlich 13].

Dianthus Armeria × *deltoides* (*D. Hellwigii* Borb.) Staufen bei Eppstein im Taunus [3]; *Melandryum album* × *rubrum* (*M. dubium* Hampe) Bonn: Siegmündung [13].

Rosa pimpinellifolia × **tomentosa** Nürburg in d. Eifel [13].

Epilobium hirsutum × *parviflorum* (*E. intermedium* Rchb.) Saarbrücken; Merzig: Mondorf; Bonn: Godesberg; *E. parviflorum* × *roseum* (*E. persicinum* Rchb.) Saarbrücken verbreitet; Coblenz; Linz: Hönningen; Siebengebirge verbreitet; Bonn: Friesdorf; *E. montanum* × *obscurum* (*E. aggregatum* Čel.) Saarbrücken; Ahrthal; Bonn: Godesberg (alle drei [13]); *E. montanum* × *parviflorum* (*E. limosum* Schur) Saarbrücken; Bonn: Godesberg [13]; Düsseldorf: Düsselthal bei Bahnhof Hochdahl [12]; *E. montanum* × *roseum* (*E. heterocaule* Borb.) Saarbrücken; Westerwald: Friedewald; *E. collinum* × *montanum* (*E. confine* Hausskn.) Burglichtenberg; Ahrthal: Reimerzhofen; *E. collinum* × *obscurum* (*E. decipiens* F. Schultz) Saarbrücken; Gemünden bei Daun in d. Eifel; *E. collinum* × *roseum* (*E. glanduligerum* Knaf) Burglichtenberg; *E. lanceolatum* × *obscurum* (*E. Lamotteanum* Hausskn.) Saarbrücken; Bonn: Dottendorf; **E. lanceolatum** × **parviflorum** (**E. Aschersonianum** Hausskn.) Saarbrücken; *E. adnatum* × *hirsutum* (*E. brevipilum* Hausskn.) Merzig: Mondorf; *E. adnatum* × *montanum* (*E. Beckhausii* Hausskn.), *E. adnatum* × *obscurum* (*E. thuringiacum* Hausskn.), *E. adnatum* × *parviflorum* (*E. Weissenburgense* F. Schultz), *E. adnatum* × *roseum* (*E. Borbasianum* Hausskn.) alle vier Saarbrücken; *E. Lamyi* × *lanceolatum* (*E. ambiguum* Hausskn.) Bonn: Drachenfels; Muffendorfer Höhe; *E. Lamyi* × *montanum* (*E. Haussknechtianum* Borb.) Langenthal bei Winningen (Mosel); Bonn: Muffendorfer Höhe; Saarbrücken; *E. Lamyi* × *obscurum* (*E. semiobscurum* Borb.), *E. Lamyi* × *parviflorum* (*E. palatinum* F. Schultz), *E. obscurum* × *palustre* (*E. Schmidtianum* Rostk.) alle drei Saarbrücken; *E. obscurum* × *roseum* (*E. brachiatum* Čel.) Saarbrücken und Lay a. d. Mosel (bei Winningen); *E. palustre* × *parviflorum* (*E. rivulare* Wahlb.) Saarbrücken; **E. obscurum** × **roseum** × **parviflorum** und **E. montanum** × **roseum** × **parviflorum** Saarbrücken; **E. collinum** × **lanceolatum** × **montanum** Wolkenburg im Siebengebirge [sämmtlich 13].

Apium graveolens L. Saarbrücken: Rilchingen [13]. (Bei Kreuznach halte ich sie jetzt für verwildert [16]).

Lamium hybridum Vill. Elberfeld: Ronsdorf [12].

Rumex aquaticus × *obtusifolius* (*R. Schmidtii* Hausskn.) Saarbrücken: Emmersweiler; *R. conglomeratus* × *crispus* (*R. Schulzei* Hausskn.), *R. conglomeratus* × *obtusifolius* (*R. abortivus* Ruhmer) und *R. conglomeratus* × *sanguineus* (*R. Ruhmeri* Hausskn.) Bonn: Rheinufer; *R. obtusifolius* × *sanguineus* (*R. Dufftii* Hausskn.) Saarbrücken sämmtlich [13]

Salix cinerea × *aurita* (*S. multinervis* Döll) Saarbrücken [13]; Eupen [9].

Juncus effusus L. var. *prolifer* Sond. Brühl [3b].

Neu eingeschleppt, bezw. verwildert:

Bunias orientalis L. Saarbrücken; Merzig [13]; Bingerbrück [10, 16]; Elberf. mehrfach [12]; *B. Erucago* L. Mettmann [8]; *Rapistrum perenne* Bergeret Bingerbrück [10]; *R. rugosum* Berg. Bonn [13] (die Angabe bei Kreuznach [DOSCH und SCRIBA, Excursionsflora Grossh. Hessen. 4. Aufl., S. 520] wird durch den angeblichen Finder TOUTON bestritten [16]).

Fragaria grandiflora Ehrh. Neanderthal vollständig verwildert [4].

Oenothera biennis × *muricata* Bonn: zw. Beuel und Dollendorf; Siegmündung [13].

Claytonia perfoliata Donn Saarbrücken [13].

Tanacetum macrophyllum Schultz bip. Barmen: Eisenbahnböschung [12]; *Centaurea diffusa* Lam. Eupen auf der Hütte [9].

Polygonum cuspidatum Sieb. et Zucc. Elberf. mehrfach, z. B. Ronsdorfer Chaussee; Vohwinkel an der Bahn [12].

Tithymalus virgatus Kl. et Gcke. Saarbrücken [13].

Alnus serrulata Willd. Hohe Acht [13].

Wichtigere neue Fundorte:

Barbarea intermedia Bor. Elberf. und Barmen verbreitet [4]; † *Sisymbrium Columnae* Jacq. Eupen: Langes-Thal [9]; *S. strictissimum* L. † Merzig [13]; *Erysimum orientale* R. Br. † Elberf. auf Schutt in der Nüll [4]; † *Brassica elongata* Ehrh. var. *B. armoracioides* Czern. Elberf. Varresbeck am Eisenbahndamm [12]; *Diplotaxis muralis* DC. Cornelimünster auf Mauern [9]; *Lunaria rediviva* L. Solingen: Wupperufer zw. Müngsten und Burg [12]; *Lepidium Draba* L. † Bonn: Godesberg; Dottendorf [13]; Barmen: Eynerngraben [8].

Cucubalus baccifer L. Erkrath am neuen Kirchhof; *Arenaria serpyllifolia* L. var. *A. leptoclados* Guss. Elberf. [4]; Ohligs; Leichlingen; Gerresheim; *Cerastium brachypetalum* Desp. Düsseld.: hohes Rheinufer bei Benrath [sämmtlich 12].

† *Malva rotundifolia* L. Elberfeld und Barmen [12]; Mettmann [8].

† *Geranium pyrenaicum* L. Düsseld.: bei Hochdahl eingebürgert; Elberf.: z. B. Mirke [4].

† *Impatiens parviflora* DC. Soden im Curgarten [16]; Bingerbrück [10].

Ulex europaeus L. Hückeswagen [4]; ob einheimisch? *Melilotus altissimus* Thuill. Elberf.: Lüntenbeck [4]; Uellendahl [12]; Varresbeck [14]; Neanderthal [8]; † *Trifolium incarnatum* L. Herbesthal; Geilenkirchen; München-Gladbach [9]; *Hippocrepis comosa* L. war bei Elberf. Vohwinkel nur eingeschleppt und ist wieder verschwunden [12]; † *Vicia villosa* Roth Bingerbrück [10]; Aachen: Melaten [9]; *V. lutea* L. Merzig [13].

Rosa pomifera Herrm. Bonn: Godesberg; am Bahndamm zwischen Roisdorf und Kalscheuern; *R. repens* × *gallica* Trier: Rosenberg bei Contz; *Potentilla procumbens* Sibth. Gemünden bei Daun [sämmtlich 13].

Epilobium collinum × *lanceolatum* (*E. Tarni* Laramb.) Gemünden bei Daun; Burglichtenberg; Ahrthal: Saffenburg; Rech; *E. lanceolatum* × *montanum* (*E. Neogradiense* Borb.) Saarbrücken; Siebengebirge: Wolkenburg; Ahrthal: Saffenburg; Rech; *E. lanceolatum* × *roseum* (*E. abortivum* Hausskn.) Saarbrücken; Coblenz: Güls; *E. adnatum* × *Lamyi* (*E. semiadnatum* Borb.) Saarbrücken; *E. obscurum* × *parviflorum* (*E. dacicum* Borb.) Saarbrücken; Winningen: Lay; † *Oenothera muricata* L. Bonn: zw. Beuel und Dollendorf zahlreich [sämmtlich 13]; *Circaea intermedia* Ehrh. Elberf.: Böhlerthal [4]; am oberen Burgholzbach [12].

Corrigiola litoralis L. † Elberf.: Bahnhof Sonnborn [12].

Cicuta virosa L. b) *tenuifolia* Froel. Saarbrücken; † *Ammi majus* L. Merzig unter Luzerne; *Sium latifolium* L. Bonn am Traject zu Obercassel [sämmtlich 13]; *Bupleurum falcatum* L. † Elberf.: Kleeacker bei Hahnenfurt [12]; † *Anthriscus Cerefolium* Hoffm. b) *A. trichosperma* Schult. Niederwald; *Chaerophyllum aureum* L. Eltzthal an der Mosel; † Elberf. Rhein. Bahnhof Sonnborn einzeln [12].

† *Rudbeckia laciniata* L. Haan: Stöckersmühle; Elberf.: Neuenhaus vor Kronenberg [4]; Barmen: Beyenburg [8]; Morsbachthal; Remscheid: Thal Tirol [4]; *Achillea nobilis* L. † Mettmann [7, 8], Elberf. und Vohwinkel zw. den Schienen [12]; *Tanacetum corymbosum* Schultz bip. † Elberf.: an der Bahn zw. Vohwinkel und Haan [4]; *Cirsium palustre* × *oleraceum* (*C. hybridum* Koch) Saarbrücken; *C. acaule* × *bulbosum* (*C. Zizianum* Koch) Stegekopf bei Daaden im Westerwald; *C. acaule* × *oleraceum* (*C. rigens* Wallr.) Saarbrücken [sämmtlich 13]; *Centaurea montana* L. † Elberf. Chaussee nach Neviges [12].

Campanula rotundifolia L. var. *C. Baumgarteni* Beck. Ahrthal: Saffenburg [13].

Gentiana chlorifolia Nees Herborn: Ballersbach [5]; *Cicendia filiformis* Delarbre Asternet [9].

† *Collomia grandiflora* Dougl. Urftufer bei Gemünd i. d. Eifel (Kr. Schleiden) [13].

Cuscuta Cesatiana Bert. zwischen Siegmündung und Königswinter [13].

† *Veronica peregrina* L. Bonn: oberhalb der Siegmündung [13]; *Orobanche minor* Sutt. Elberf.: Neviges [11, 4]; Düsseld.: Kemperdiek bei Hochdahl [8].

† *Salvia verticillata* L. Bahndamm zw. Höchst und Soden massenhaft [16]; *Stachys palustris* × *silvatica* (*S. ambigua* Sm.) Bonn: Obercassel [13].

Utricularia neglecta Lehm. Düsseld.: Unterbach massenhaft [4 als *U. vulgaris* L., 12].

Primula acaulis Jacq. Elberf.: zw. Varresbeck und Schliepershäuschen [4]; Mettmann: vor Bahnhof Neanderthal [14] und Waldrand an der Chaussee vor Wülfrath [8].

Plantago arenaria W. K. † Elberf. [4]; Rhein. Bahnhof Mittelbarmen [8].

† *Amarantus retroflexus* L. Düsseld.: Bahnhof Gerresheim [12]; Elberf.: in der Nüll [4].

Rumex crispus × *obtusifolius* (*R. acutus* L.) und *R. crispus* × *sanguineus* (*R. Sagorskii* Hausskn.) Saarbrücken; Ahrthal [13].

Tithymalus strictus Kl. et Gcke. Mettmann an d. Badeanstalt [8] Düsseld.: a. d. Düssel bei Bahnhof Gerresheim [12]; *T. amygdaloides* Kl. et Gcke. Merzig: Kammerforst [13]; *T. paluster* Lam. Hilden: Rand des Benrather Forstes [4].

Alnus glutinosa × *incana* (*A. pubescens* Tausch) Hohe Acht reichlich [13, vgl. D. Bot. Monatsschr. IV [1886], S. 4].

Salix fragilis × *alba* (*S. Russeliana* Sm.) und *S. purpurea* × *viminalis* (*S. rubra* Huds.) Saarbrücken; *S. viminalis* × *Caprea* Wehrden a. Saar; *S. viminalis* × *cinerea* Saarbrücken; *S. aurita* × *repens* (*S. ambigua* Ehrh.) Bonn: Pützchen [sämmtlich 13].

Potamogeton polygonifolius Pourr. Mettlach: Petersbach [13]; Düsseld.: Hildener Heide [4]; Schafsheide bei Unterbach [12]; *P. alpinus* Balb. Mettmann [8]; Elbf.: Schöller [4]; Aprath und Neviges [12].

Orchis purpurea × *Rivini* Echternacherbrück [13]; Kreuznach: Langenlonsheimer Wald [16].

Galanthus nivalis L. Wälder bei Singhofen unweit Nassau a. d. Lahn [6].

Scirpus caespitosus L. Elberf.: Mirker Wald [4]; *S. Tabernaemontani* Gm. Ohligs: Fischteich am Rand der Hildener Heide [12]; *Eriophorum gracile* Koch Düsseld.: Schafsheide bei Unterbach [12]; *Carex limosa* L. Düsseld.: Schafsheide [12]; *C. ericetorum* Poll. Bonn: Venusberg [13].

Poa bulbosa L. Elberf. nur einmal am Eingange des Böhlerthals gefunden [4]; *Festuca ovina* L. var. *F. pannonica* Aachen und Eupen auf Galmeiboden [9].

Zu streichen: *Hieracium pratense* Hilden und *Carex umbrosa* Elberf.: Zoologischer Garten (Bericht für 1884, S. CXXII) [4].

XII. Oberrheinisches Gebiet.

Referent L. Klein.

Quellen.

a) Litteratur:

1. A. Kneucker, Das Welzthal, ein Beitrag zur Flora unserer nördlichsten Landestheile (Mitth. Bad. Bot. Ver. II, S. 165—174). **2. H. Maus,** Beiträge zur Flora von Karlsruhe (a. a. O., S 181—191). **3.** Dr. **Schatz,** Die badischen Ampferbastarde, Fortsetzung (a. a. O., S. 192, 193). **4. A. Kneucker,** Inula hirta × salicina = I. rigida Döll (a. a. O, S. 197—200). **5. A. Kneucker,** Inula britannica L. var. Oetteliana (Rchbch.) = I. Oetteliana Rchb. (a. a. O., S. 200, 201). **6.** Dr. **Schatz,** Salix caprea × purpurea mas (a. a. O., S. 201—203). **7. H. Zahn,** Altes und Neues aus der badischen Flora (a. a. O., S. 234—236). **8. F. Hildebrand,** Ueber das Vorkommen von Campanula rhomboidalis L. in der Flora von Freiburg (a. a. O., S. 237—239). **9. H. Zahn,** Orchis purpurea Huds. × Rivini Gouan (O. fusca Jacq. × militaris L. p. p.) (a. a. O., S. 242—245). **10. H. Zahn,** Berichtigungen und Ergänzungen zur 16. Auflage von Dr. Aug. Garcke's Flora von Deutschland (D. Bot. Monatsschr. VIII, S. 112—115). **11. M. Dürer** (s. Herc. Geb. No. 3).

Vgl. auch Allg. No. 10, 13, 15, 27, 39, 77, 81.

b) Unveröffentlichte Beobachtungen von:

12. M. Dürer in Frankfurt a. M. **13.** Oberlehrer **F. Lutz** in Mannheim. **14.** Oberlehrer Dr. **J. Winkelmann** in Stettin (sämmtlich durch Prof. **Ascherson**).

Abkürzungen:

B = Baden, **E** = Elsass, **H** = Hessen, **P** = Bayerische Pfalz.

Neu für das Gebiet:

Campanula rhomboidalis L. B Freiburg: Reutebacher Thal [8].

Carex riparia Curt. var. *gracilescens* Hartm. Frankfurter Wald [11].

Zu streichen: *Carex ligerica* Gay [13], Waghäusel und Achern [10].

Neu eingeschleppt oder verwildert:[1]

Lobularia maritima Desv. B Bauerngärten um Ettlingen; faule Waag bei Altbreisach, E Rheindamm gegenüber Alt-Breisach [2].

Inula graveolens Desf. B Mannheim: Neckarufer bei Ilvesheim [3].

Wichtigere neue Fundorte:

Arabis brassiciformis Wallr. B Werbachhausen [1]; † *Sisymbrium*

---

[1] Die Pflanzen, welche, zumeist nur in vereinzelten Exemplaren, in No 2 vom sogen. „Lautersberg" bei Karlsruhe aufgeführt sind, hat Ref. hier weggelassen, weil der genannte Fundort ein künstlich aufgeschütteter, bis heute noch nicht fertiger Hügel ist, der als Fundament für einen Wasserthurm dienen soll. Im Volksmunde wird derselbe scherzweise nach dem kürzlich verstorbenen Oberbürgermeister von Karlsruhe der Lauters„berg" genannt.

Sinapistrum Crtz. B Karlsruhe [10]; † *Lepidium virginicum* L. H Darmstadt: Felder beim Bahnhofe [14]; B Schiesswiese bei Karlsruhe [2]; *Rapistrum rugosum* All. B Rheindamm bei Maxau [2].

Silene Armeria L. B zwischen Graben und Wiesenthal; hinter dem Thiergarten bei Karlsruhe; trockene Stelle im Torfsumpf zwischen Walldorf und St. Leon [2]; *Stellaria viscida* M. B. H Lampertheim; neu für H [11, 12]; *Cerastium brachypetalum* Desp. B Eichelberg bei Bruchsal, Dachslanden in der Nähe der Schweinsweide [2].

Vicia villosa Rth. P E Weissenburg häufig [10].

Potentilla supina L. Karlsruhe: Mühlburgerthor-Bahnhof [2]; *Mespilus germanica* L. B an Steinbrüchen ob Mauer im Elsenzthal [7].

Montia rivularis Gmel. H an Quellen bei Neckarsteinach [7].

Herniaria hirsuta L. B Leopoldshafen, Strasse vom Bahnhof [2]; auf Muschelkalkgeröll zwischen Wiesloch und Baierthal [7].

Seseli annuum L. B gegen Nussloch und Horrenberg bei Baierthal [7]; *Selinum Carvifolia* L. P Hagenbach [2], B Karlsruhe: Schiesswiese [2].

† *Aster Novi Belgii* L. Albufer zwischen Mühlberg und der Abtsmühle [2]; *Inula hirta* × *salicina* (= *I. rigida* Döll) im Welzthal bei Steinbach und bei Werbachhausen, am Apfelberg (DÖLL) wohl verschwunden! [4]; *I. Britannica* L. var. *Oetteliana* Rchb. B Hochrain bei Dachslanden [4]; † *Xanthium spinosum* L. B zwischen Mühlburg und Rüppur auf Schutt [2]; *Doronicum Pardalianches* L. B Werbachhausen [1]; *Carduus acanthoides* × *crispus* (*C. elatior* Döll) B hinter der oberen Mühle bei Wenkheim [1].

Campanula glomerata L. var. *salviifolia* Wallr. B bei Werbachhausen [1].

† *Lycopus exaltatus* L. fil. † Frankfurter Wald, vor einigen Jahren angepflanzt, hat sich massenhaft ausgebreitet [11].

Rumex conglomeratus × *obtusifolius* (*R. abortivus* Ruhmer) B Donaudamm bei Geisingen [3]; *R. crispus* × *nemorosus* (*R. Sagorskii* Hausskn.) B Unterhölzer bei Geisingen [3].

Buxus sempervirens L. B Langengrund (Rheinwald) zwischen Dachslanden und Maxau [2]; † *Tithymalus Lathyris* Scop. B Katzenberg bei Weingarten [2]; *T. strictus* Kl. u. Gcke. B Schlösschen bei Maxau [2].

Parietaria officinalis L. B bei Durlach an der Strasse gegen Grötzingen [2].

Salix daphnoides Vill. *β. pulchra*, *S. Caprea* × *viminalis* (*S. acuminata* Koch, Döll), *S. fragilis* × *alba* Wimm. = *S. Russeliana* Koch, *S. hippophaëfolia* Thuill. P alle bei Wörth cultivirt [2], *S. Caprea* × *purpurea* mas (a forma *subnuda* B Länge bei Geisingen b) forma *subsericea* B Warmbach bei Rheinfelden [6].

Najas major All. und *N. minor* All. B Altwasser des Rheines ob Maxau und Lehmgrube bei Graben [2].

Orchis purpurea × *Rivini* B Rheindamm und Waldränder zwischen Dachslanden und Neubergweier [7].

Juncus Gerardi Loisl. H Trebur [11].

XIII. Württemberg und Hohenzollern.

Referent: F. Hegelmaier.

Quellen.

a) Litteratur:

1. Notiz von **G. Stein** in Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. XLVII, S. XV.

b) Beobachtungen des Referenten.

Vgl. auch Allg. No. 39.

Neu für das Gebiet:

Salix glabra × *aurita* Bergwald am Nordabhang des Hundsrücken bei Hechingen, auf quelligem Kalkschutt.

Avena pubescens L. var. *glabrescens* Rchb. Ebingen: Schlossfelsen.

Neue Fundorte:

Vicia lathyroides L. auf einer Wiese bei Teinach [1]; ob nicht identisch mit dem schon länger bekannten Fundort bei Zavelstein?

Potentilla alba L. Onstmettingen auf Hochwiesen westlich vom Zitterhof; *Rosa rubrifolia* Vill. Felsspalten auf dem Braunetsberg über Trochtelfingen (Ebingen).

Chenopodium rubrum L. † Tübingen in Menge (1891).

Salix glabra Scop. Hechingen: Nordabhang des Hundsrücken.

XIV. Bayern.

Referent: J. E. Weiss.

Litteratur:

1. Botanischer Verein in Nürnberg, Beiträge zur Flora des Regnitzgebietes (D. Botan. Monatsschr. VIII, S. 42—46, ergänzt durch briefl. Mittheil. des Stabs-Veterinär **A. Schwarz** an Prof. **Ascherson**). **2. O. Harz,** Cuscuta lupuliformis Krock., ein neuer Bürger der Münchener Flora (Botan. Centralbl. XL, S. 334). **3. Christ. Kessler,** Der Staffelstein in Oberfranken (D. Botan. Monatsschr. VIII, S. 29, 30, 80—83). **4. H. Sabransky** (s. Allg. bb2). **5. Max Weinhart,** Beiträge zur Flora von Schwaben u. Neuburg (30. Bericht des Naturw. Vereins für Schwaben und Neuburg. Augsburg. S. 276—282).

Vgl. auch Allg. No. 13, 39, 59b, 66.

Abkürzungen für die Regierungsbezirke:

Mf = Mittelfranken; **Ob** = Oberbayern; **Of** = Oberfranken; **Op** = Oberpfalz und Regensburg; **S** = Schwaben und Neuburg; **Uf** = Unterfranken.

Neu für das Gebiet:

Rosa glauca × *gallica* S Augsburg: Stadtbergen [5]; *Rubus epipsilus* Focke var. *monticola* Progel (D. Bot. Monatsschr. IV [1886], S. 68); Op Arber- und Ossergebiet; steht dem *R. moravicus* Sabr. näher; **R. irroratus** Progel Op Waldmünchen: Rieselwald; *R. Burnati* Gremli Ob Waging bei Traunstein; *R. strictus* Favrat Op Waldm.: Tiefe Graben; *R. polyacanthus* Gremli Op Čerchovstock, am Dreiwappenfels; *R. horridicaulis* Ph. J. Müller Bergwälder um Waldmünchen; **R. Lamyi** Genev. Op Waldmünchen; *R. corylifolius* × *candicans* = *R. Schnelleri* Hol. Op Waldm. [sämmtlich 4].

Galeopsis Tetrahit × *pubescens* (*G. acuminata* Rchb.) Mf zw. Nürnberg und Mögeldorf [1].

Neu eingeschleppt bezw. verwildert:

Sedum spurium M. B. Mf massenhaft auf Sand bei Burgfarnbach westlich von Fürth [1].

Scolymus hispanicus L. Mf Nürnberg: Gostenhof [1].

Cuscuta lupuliformis Krock. Ob München: Nymphenburg auf *Pelargonium* [2].

Wichtigere neue Fundorte:

Thalictrum aquilegifolium L. Of Eisenbahn-Station Ranna [1]; *Ranunculus nemorosus* DC. Of Fischstein [1].

Arabis arenosa Scop. † Nürnberg: Gostenhof eingeschleppt [1]; † *Sisymbrium Sinapistrum* Crtz. Nürnberg: St. Leonhard und St. Jobst [1]; *Erucastrum Pollichii* Sch. Sp. und *Diplotaxis muralis* DC. Mf † Hellmitzheim bei Markt Einersheim (östl. von Ochsenfurt a. Main) [1]; *Teesdalea nudicaulis* R. Br. S Rothenberg im Weissjura [5].

† *Reseda inodora* Rchb. Mf Nürnberg: Eisenbahn-Central-Werkstätten [1].

Althaea hirsuta L. Uf Iphofen [1].

Sarothamnus scoparius Wimm. S Monheim [5]; *Trifolium rubens* L. Mf Langenfeld und Altheim bei Neustadt a. A. [1].

Rosa trachyphylla Rau S Schattwald an der Tiroler Grenze [5]; *R. gallica* × *glauca* Sagorski S Stadtbergen bei Augsburg [5].

Trapa natans L. Mf Nürnberg: bei Kleinreuth, vielleicht angepflanzt? [1].

Torilis infesta Koch Mf Hersbruck: Hohenstadt [1].

† *Aster brumalis* Nees Ob Lechhausen [5]; † *Stenactis annua* Nees Mf Baudenbach und Obersteinbach bei Scheinfeld [1]; *Erigeron*

alpinus L. var. *E. Prantlii* Dalla Torre S Gutenalp bei Oberstdorf [5]; *Filago germanica* L. Mf Rollhofen bei Schnaittach; *Gnaphalium luteoalbum* L. Mf an der Bahnlinie Fürth-Vach; *Thrincia hirta* Rth. Mf † Nürnberg auf Schutt; *Podospermum laciniatum* Bisch. Mf Hellmitzheim [sämmtlich 1]; *Crepis taraxacifolia* Thuill. Of Staffelberg [3]; *C. alpestris* Tausch Mf Nagelberg bei Treuchtlingen [1].

Gentiana brachyphylla Vill. Ob Gabelschrofen bei Hohenschwangau; *G. aestiva* R. et Sch. S Siebentischwald bei Augsburg [5].

Asperugo procumbens L. Of Kühlenfelser Thal [1].

Solanum nigrum L. b) *S. humile* Bernh. Mf Nürnberg: Gostenhof [1].

Salvia silvestris L. Mf an der Strasse Fürth-Erlangen; *S. verticillata* L. Mf Langenfeld bei Neustadt a. A. [1].

Lysimachia punctata L. Mf Treuchtlingen: Nagelberg [1].

Tithymalus exiguus Mnch. var. *truncatus* Koch Mf Obermichelbach westl. von Erlangen [1].

Carex flacca Schreb. var. *erythrostachys* Hoppe Mf bei Lauf; *C. flava* L. f. *polystachya* Mf bei Steinach [1].

Setaria verticillata P. B. Mf Nürnberg: Wöhrd [1]; *Avena pubescens* Huds. var. *glabrescens* Rchb. Mf Fürth: Leyher Wäldchen [1].

Bemerkung: Das im Bericht für 1889, S. 140 genannte Hilpoltstein ist nicht der in Of sondern der in Mf (bei Roth) gelegene Ort d. N.

XV. Böhmen.

Referent: L. Čelakovský.

Litteratur:

1. L. Čelakovský (s. Schlesien No. 2). **2. L. Čelakovský** (s. Allg. q). Der Raumersparniss halber ist die Nummer 2 ausser in den beiden *Petasites Kabl.* und seinen Bastard betreffenden Angaben weggelassen.

Vgl. auch Allg. No. 2, 13, 15, 25, 39.

Neu für das Gebiet:

Rosa involuta Sm. (*R. Sabini* Woods) am Steinberge bei Ritschen (Mittelgeb.), drei Sträucher; *Rubus glandulosus* Bell. (*R. Bellardii* W. et N.) subsp. **echinaceus** Čel. (cf. *R. Bayeri* Focke) Schneckenberg bei Brünnl nächst Gratzen.

Petasites officinalis Mönch *β. fallax* Uechtr. bei Oberhohenelbe; im Raubbachthal; bei Harta; **P. albus × Kablikianus** im Elbthal zwischen Spindelmühle und Hohenelbe mit den muthmasslichen Eltern [1, 2]; *Hieracium florentinum* All. f. *pauciflorum* N. P. Křeliner Wälder bei Jičín; Obergraupen bei Mariaschein; **H. Pilosella × setigerum** Postelberg: am Weinberge; Ratschenberg bei Hlinai.

Melica nutans × picta (*M. Aschersonii* M. Schulze) bei Nimburg mit den Eltern.

Wichtigere neue Fundorte:

Thalictrum foetidum L. Basaltfelsen des Buschberges bei Stein-Teinitz (zweiter Standort im böhm. Mittelgebirge); *Pulsatilla patens* Mill. Tobiaschberg bei Bělošic; *Ranunculus Petiveri* Koch Peruc; *Helleborus viridis* L. † Reichenau, wohl verwildert; *Delphinium elatum* L. Silbergrund bei Schwarzenthal am Riesengebirge.

Cardamine trifolia L. Hlinsko in Wäldern.

Viola ambigua WK. Fuss des Breitenberges bei Brüx.

Polygala amara L. c. *P. austriaca* Crtz. Weiss-Oujezd; Solnic; Lhotský-Teich bei Opočno (östlichste Standorte Böhmens).

Gypsophila fastigiata L. Postelberg: Kalklehne bei Lipenec.

Linum austriacum L. Laun: bei Kožov und am Kožover Berge.

Trifolium parviflorum Ehrh. Postelberg; *Lotus corniculatus* L. b) *tenuifolius* L. Grosse Wiesen zwischen Seidowitz, Počerad und Postelberg; Brüx: Tschausch.

Rosa trachyphylla Rau b) *piloso-glandulosa* Čel. (*R. Jundzilliana* Bess. ?) Gipfel des Geltsch; Abhang oberhalb Košíř bei Prag; *R. canina × gallica* Reichenau; *R. tomentella* Lem. Mittelgeb. am Běloš bei Bělošic; Libes bei Liebshausen; Sollau; Fuss des Hoblík; zwischen Hochpetsch und Milay; *R. scabrata* Crép. Postelberg; Schwarzer Berg bei Brüx; *Agrimonia odorata* Mill. Holetín bei Hlinsko.

Peucedanum alsaticum L. Fasanerie am Jiřetín bei Klapay.

Petasites Kablikianus Tsch. Riesengebirge: im Elbthal zwischen Hohenelbe und Spindelmühl häufig; ferner auch bei Harta; vergleiche auch oben S. (116) [2, 1]; *Doronicum austriacum* Jacq. Trekadorf im Adlergebirge; Heilbrunn bei Gratzen; *Lappa nemorosa* Körn. Laun: nächst dem Červený vrch; *Scorzonera parviflora* Jacq. Grosse Wiesen zwischen Seidowitz, Počerad und Postelberg; *Taraxacum leptocephalum* Rchb. Welkan bei Libochovic; am Teich bei Klapay; *Hieracium Pilosella × praealtum α. microcephalum* Čel. (*H. brachiatum* Prodr. Fl. Böhm.) Slatinan bei Chrudim; Ziegenberg bei Wesseln; Brüxer Schlossberg, *β macrocephalum* Čel. (*H. bifurcum* Prodr. Fl. Böhm. z. Th.) Chrudim mit den Eltern; *H. bifidum* Kit. Wrkoč-Berg bei Aussig; Ziegenberg; Steinberg; Gross-Wostray; Hügel Kusov bei Třiblitz; *H. barbatum* Tausch Erzgebirge: oberhalb Johnsdorf; Presei bei Aussig; Berg Panna bei Triebsch.

Veronica Anagallis L. b) *V. aquatica* Bernh. f. *glandulifera* bei Obernitz; Bach bei Seidowitz; *V. montana* L. Potenstein; Albathal oberhalb Solnic; *Orobanche Epithymum* DC. f. *major* Čel. Klampenberg bei Seidowitz und Hügel oberhalb der Sedlitzer Haltestelle, auf *Salvia silvestris*, am zweiten Standort auch auf *Salvia pratensis*; *O. Picridis* F. Schultz Anhöhen zwischen Stadic und Hlinai; *O. coerulescens* Steph. Gross-Wostray; zwischen Stadic und Hlinai; Schwarzer Berg bei Brüx; *O. bohemica* Čel. Anhöhen zwischen Stadic und Hlinai auf *Artemisia campestris*.

Stachys alpina L. Thal der Alba bei Solnic; Adlergebirge: unter der Deschnayer Koppe.

Primula officinalis L. var. *pannonica* Kerner Gross-Wostray; Eichberg bei Kosten; Johannisberg bei Luschitz; Milayer; Hoblik; Levanicer Fasanerie bei Postelberg.

Rumex maximus Schreb. Bielathal: bei Hertine mit *R. aquaticus* L.; gegen Gross-Tschochau für sich, beiderorts ohne *R. Hydrolapathum* Huds.

Najas major All. Elbe bei Wegstädtel.

Orchis globosa L. Holová stráň und Homole bei Solnic; auch bei Kwasiny (neu für den Osten); *O. palustris* Jacq. Grosse Wiesen zwischen Seidowitz und Počerad; *Epipogon aphyllus* Sw. Erzgebirge: bei Ebersdorf; *Microstylis monophyllos* Lindl. sumpfige Waldwiese bei Puchers in Südböhmen einzeln.

Iris sambucina L. Bielathal: bei Kosten; zwischen Stadic und Hlinai.

Allium strictum Schrad. Hügel Kusov bei Třiblitz im Böhm. Mittelgebirge; *Muscari botryoides* DC. Obstgärten von Rosenthal bei Mariaschein, sehr viel.

Veratrum Lobelianum Bernh. Steinberg bei Puchers.

Eriophorum gracile Koch Sumpfwiesen bei Habstein; *Carex limosa* L. Deschnayer Koppe im Adlergebirge; *C. secalina* Wahl. bei Počerad gegen Postelberg und besonders gegen Seidowitz auf den Grossen Wiesen massenhaft.

Stipa Grafiana Stev. Klampenberg; Schusterberg bei Hochpetsch; *S. Tirsa* Stev. Spitzberg bei Brüx; Klampenberg; Schusterberg; Langer Berg und Buschberg bei Stein-Teinitz; *Sesleria coerulea* Ard. b. *S. uliginosa* Opiz Reichenau; Solnic; Weiss-Oujezd auf Wiesenmooren; *Melica picta* C. Koch Woparner Thal bei Mileschau; Postelberger Fasanerie; *Poa Chaixi* Vill. Hlinsko; *Catabrosa aquatica* P. B. Pardubic gegen Studánka häufig; *Glyceria nemoralis* Uechtr. et Körn. Adler-Kostelec: Waldbächlein bei Gross-Čermná; *Bromus asper* Murr. b. *B. serotinus* Benek. häufig um Reichenau; Wamberg; Opočno; Geltschberg; *Triticum caninum* L. *β. glaucum* Hackel Lewiner Thurmberg.

XVI. Mähren.

Referent: A. Oborny.

Litteratur:

1. Vinc. v. Borbás (s. Allg. l). **2. H. Braun** (s. Allg. m). **3. A. Makowsky,** Floristische Beiträge (Sitzungsber. des naturf. Vereines in Brünn. XXVII für 1888 [1889], S. 44, 45). **4. A. Oborny,** Berichte über die floristische Durchforschung Mährens. Oesterr. bot. Zeitschr. 1890, S. 204—207, 419—423. **5. A. Schierl,** Florist. Notizen (a. a. O., S. 26). **6. A. Tomaschek,** Floristische Mittheilung (Sitzungsber. des naturf. Vereines in Brünn. XXVII, S. 29). **7. O. Appel** (s. Herc. Geb. No. 1). **8. L. Čelakovský** (s. Allg q).

Vgl. auch Allg. No. 13, 39.

Neu für das Gebiet:

Thalictrum foetidum L. Felswände bei Klentnitz nächst Nikolsburg [5, 4].

Viola gymnocarpa Janka Brünn; Bisenz [1].

Silene italica Pers. oberhalb der Zwittawa-Quelle bei Zwittau [4[.

Centaurea montana L. am südlichen Abhange des Czumberges bei Gewitsch; *Hieracium Pilosella* L. subsp. *mediofurcum* N. Pt. Kühberge bei Znaim; *H. Holubyanum* N. Pt. Baumöhl und im Thajathale bei Znaim; *H. megalophyllum* N. Pt. Kühberge und Poppitzer Schlucht bei Znaim; *H. canum* N. Pt. subsp. *genuinum* γ. *pilosicanum* N. Pt. Baumöhler Wald bei Znaim; *H. leptophyton* subsp. *discolor* N. Pt. Kühberge bei Znaim; *H. euchaetium* N. Pt., der Typus und die subsp. *longum* 1. *longipilum*, 2. *brevipilum* N. Pt. Kühberge bei Znaim [sämmtlich 4].

Mentha heleonastes H. Braun Bisenz [2]; † *M. cordato-ovata* Opiz Hausgärten um Neutischein [2]; **M. exaltata** H. Braun Iglau [2]; *M. Ortmanniana* Opiz Lundenburg; Kostel; Czeitsch! Grussbach! Neusiedel! [2]; *M. riparia* Schreb. γ. *acuta* Opiz um Lundenburg [2]; δ. *angustata* Opiz Bisenz! [4]; Lundenburg; *M. obtusifolia* Opiz Namiest; *M. Viennensis* Opiz Namiest und Lundenburg; *M. elongata* Pérard Czeitsch; **M. Hystrix** H. Braun Namiest und Lundeuburg; *M. verticillata* L. var. *obtusata* Opiz Seelowitz; var. *arguta* Opiz Czernowitz; var. **sciaphila** H. Braun Traussnitzmühle bei Znaim! var. **vinacea** H. Braun Granitzthal bei Znaim!; var. *florida* Tausch Thajathal bei Znaim! *M. parietariifolia* Becker var. **Thayana** H. Braun Znaim! var. **longibracteata** H. Braun Bisenz; var. *tenuifolia* Host Mühlfraun! Znaim! und Tasswitz! *M. austriaca* Jacq. var. *lamiifolia* Host Znaim! *M. pa-*

lustris Mnch. var. *salebrosa* Boreau Znaim! var. *segetalis* Opiz Karlsberg bei Gr. Ullersdorf; var. *Nusleensis* Opiz Namiest; *M. arvensis* L. var. *Scordiastrum* F. Schultz Zlabings! Neustadt; var. *Auneticensis* Opiz Znaim! var. **submollis** H. Braun Znaim! Namiest; var. *diversifolia* Dumort. Znaim! var. *lata* Opiz Brünn [sämmtlich 2]; *M. Pulegium* L. var. **subtomentella** H. Braun Neusiedel [4].

Carex Chaberti F. Schultz Bärn [7].

Wichtigere neue Fundorte:

Thalictrum collinum Wallr. Rosenberge und alte Heide bei Neusiedel [4]; *Batrachium divaricatum* Wimm. Fröllersdorf; Zwittau massenhaft [4].

Erucastrum obtusangulum Rchb. am Wege zwischen Auspitz und Tracht [4].

Viola ambigua W. K. Auspitz: Gr. Steurowitz [8].

Linum flavum L. Gurdau bei Auspitz; *L. hirsutum* L. im Oeden Thale, nahe der Matzocha [4].

Geranium palustre L. Neudorf bei Gr. Ullersdorf! [4].

Astragalus danicus Retz. Wiesen bei Auspitz; Gödinger Ziegelofen; *A. austriacus* Jacq. zwischen Mühlfraun und Tasswitz; *Lathyrus latifolius* L. Gurdauer Wald! *L. hirsutus* L. Freiberg: Hojov! [4].

Rosa pendulina L. *β. intercalaris* Déségl. Gr. Ullersdorf; *Rubus macrophyllus* Whe. und *R. moravicus* Sabransky Žbanover Wald bei Plumenau; *R. fossicola* Holuby Jessonitz bei Konitz; *R. rivularis* M. et Wrtg. an der Babka bei Hartmanitz [4].

Bupleurum tenuissimum L. zwischen Fröllersdorf und Grussbach [4]; *B. Gerardi* Jacq. im Granitzthal bei Znaim! [4]; *Siler trilobum* Scop. im Divaker Wald bei Auspitz [5]; *Anthriscus vulgaris* Pers. am Franzensberg bei Brünn [6].

Galium verum L. b) *G. Wirtgeni* F. W. Schultz Grafendorf [4] und Kukrowitz bei Znaim! *G. austriacum* Jacq. am Radhost [4].

Valerianella carinata Loisl. um Zwittau [4].

Centaurea Jacea L. var. *tomentosa* Aschers. um Oujezd; *Scorzonera purpurea* L. zwischen Czeitsch und Czeikowitz; *S. parviflora* Jacq. zwischen Schakwitz und Kl. Steurowitz; *Hieracium floribundum* W. Grab. und *H. flagellare* Willd. Olmütz: Weg nach dem heil. Berg; *H. acrothyrsum* N. Pt. Poppitzer Schlucht bei Znaim [sämmtlich 4].

Phyteuma orbiculare L. Wiesen des Klinger zwischen Zwittau und dem Schönhengst; *Campanula bononiensis* L. bei Mutenitz [4].

Gentiana Amarella L. Wiesen und Waldplätze bei Zaisa! [4[.

Echium rubrum Jacq. Gurdauer Wald [4].

Linaria spuria Mill. Brachfelder bei Höflein; *Limosella aquatica* L. Neusiedel und Höflein; *Lindernia Pyxidaria* All. beim Trabinger Hof nächst Grafendorf! *Euphrasia lutea* L. Rosenberge und alte Heide bei

Neusiedel! *Orobanche elatior* Sutt. Grafendorf am Trabinger Hofe, im Hohlwege zwischen Kl. Tesswitz und Znaim! *O. ramosa* L. Grafendorf [sämmtlich 4].

Mentha serrulata Opiz Znaim! Brünn; *M. montana* Host Znaim! *M. austriaca* Jacq. var. *sparsiflora* H. Braun Znaim! var. *prostrata* Host Znaim! *M. palustris* Mnch. var. *silvicola* H. Braun Brünn; Hadiberg bei Obřan; Lilienfeld!, Fröllersdorf!, Neusiedel!, Czernowitz; *M. arvensis* L. var. *Marrubiastrum* F. Schultz Brünn: Adamsthal; † *M. rubra* Smith Olmütz, Znaim und Iglau; var. *resinosa* Opiz Olmütz und Göding; *M. Pauliana* F. Schultz Thajathal bei Znaim! † var. *variegata* Sole Bauerngärten um Nikolsburg; *M. gentilis* L. Klobouk; Kaschwitz; Auspitz [sämmtlich 2]; *M. Braunii* Oborny im Verlaufe des ganzen Granitzthales bei Znaim an vielen Stellen! [4]; *Salvia austriaca* Jacq. zwischen Bilowitz und Czeikowitz und bei Mutenitz [4]; *S. Aethiopis* L. Obrowitzer Friedhof bei Brünn [6]; *Teucrium Scordium* L. Neusiedel und Höflein [4].

Trientalis europaea L. Ober-Bory nächst Křižanau [3]; *Hottonia palustris* L. Eisenbahngräben zwischen Göding und Lužitz [4].

† *Kochia Scoparia* Schrad. Höflein und Grafendorf; bei Joslowitz [4].

Rumex pratensis M. et Koch Neu-Prerau und Höflein [4].

Salix repens L. Wiesen zw. Gr. Ullersdorf und Reutendorf [4].

† *Elodea canadensis* Rich. in der Valová bei Kralitz; Gräben in den Niederungen um Zwittau, 1889 zuerst bemerkt [4].

Arum maculatum L. Wälder bei Schirmsdorf nächst Zwittau.

Orchis Rivini Gouan Musslau auf Wiesen und bei Brüsau; *O. ustulata* L. zwischen Trübau und Zwittau und um Zwittau! *O. mascula* L. Zwittau [4].

Gagea bohemica Schult. Grafenberg bei Gnadlersdorf, Nähe der niederösterr. Landesgrenze! [4].

XVII. Nieder-Oesterreich.

Referent: G. Ritter Beck von Mannagetta.

Litteratur:

1. bis **9.** Oesterr. botan. Zeitschr. XL. **1. V. v. Borbás,** Notiz (S. 26). **2. V. v. Borbás** (s. Allg. 1). **3. H. Braun** und **G. Sennholz,** Calamintha mixta (S. 158—160). **4. R. v. Wettstein, C. Rechinger,** Notizen (S. 248). **5. C. Fritsch,** Notiz (S. 279). **6. R. v. Wettstein** (s. Allg. ee). **7. V. v. Borbás, L. Wiedermann, F. Höfer, E. Hackel,** Notizen (S. 427—428). **8. E. v. Halácsy,** Neue Brombeerformen aus Oesterreich (S. 431—434). **9. G. v. Beck,** Bericht über die floristische Durchforschung Niederösterreichs, 1890 (S. 277–279, 385, 386). **10. G. v. Beck** (s. Allg. f). **11. M. v. Eichenfeld,** Floristisches (Sitzungsber. Zool.-Bot. Ges. Wien. XL, S. 42). **12. H. Braun** (s. Allg. m). **13. R. Walz,** Zur Flora des Leithagebirges (Abh. d. Zool.-Bot. Ges. Wien. XL, S. 549—570, nicht excerpirt!). **14. G. v. Niessl,** Zur Flora von Marbach bei Persenbeug (Sitzungsb. naturf. Ver. Brünn XXVII, S. 32, 33). **15. G. v. Beck,** Die Nadelhölzer Niederösterreichs (Blätter des Ver. für Landeskunde von Niederösterr. 1890, S. 34—81) **16. V. v. Borbás,** Quercus Budenziana et species Botryobalanorum (Termész. Füzet. XIII 1, S. 26). **17. G. v. Beck** (s. Allg. e, nicht excerpirt!). **18. V. v. Borbás** (s. Allg. k). **19. H. Sabransky** (s. Allg. bb 2). **20. V. v. Borbás,** A Lathyrus affinis és L. gramineus (Termész. Füzet. XII, S. 4). **21. V. v. Borbás,** Symbolae ad Thymos Europae mediae praesertim Hungariae cognoscendos (Math Termész. Közlem. Tudom. Akad. XXIV, S. 39—116). **22. G. v. Beck** (s. Allg. d; da dieses Quellenwerk eine völlige Neubearbeitung der Flora von Niederösterreich enthält, habe ich aus demselben nur die wichtigsten für das Land neuen Arten und Hybriden im Folgenden namhaft gemacht; bezüglich der zahlreichen neuen Varietäten, Umtaufungen, Standorte etc. muss auf das Werk verwiesen werden).

Vgl. auch Allg. No. 1, 3, 5, 6, 13, 15—21, 27, 29, 30, 42—45, 48, 50—53, 55, 57, 61, 62, 65, 67—71, 74—76, 79, 82—87, 92—94, 96, 99, 101—107.

Neu für das Gebiet:

Pulsatilla nigricans × *vulgaris* (*P. affinis* Lasch) Wien: Türkenschanze; *Anemone nemorosa* × *ranunculoides* (**A. lipsiensis** G. Beck = *A. intermedia* Winkl. nicht Schult.) Wien: Neuwaldegg; (**A. vindobonensis** G. Beck) Wien: Hermannskogl; *Batrachium Rionii* Nym. Feldsberg: Nimmersattteich; *Ranunculus cassubicus* L. Sebarn: Zeiselberg [22].

Nymphaea candida Presl Teiche bei Gmünd; Litschau; *Nuphar pumilum* Sm. Reissbach bei Schönau nächst Litschau [22].

Viola odorata L. var. *variegata* DC. Königswarte bei Wolfsthal; **V. scotophylla** × **cyanea** (**V. Hallieri** Borb.) (s. oben S. (97) um Kalksburg [18]; *V. ambigua* W. K. var. *gymnocarpa* Janka bei Mödling; *V. revoluta* Heuff. Hundsheim; var. **gymnogynia** Borb. Kalkberge von Kalksburg bis Mödling; **V. gymnocarpa** × **perfimbriata** (**V. Neilreichiana** Borb. nicht = *V. Neilreichii* C. Richt.) Kalksburg bis Mödling, bei Neudorf; **V. collina** × **perfimbriata** ? (**V. atrichocarpa** Borb.) bei Kalksburg; Rodaun [2]; *V. mirabilis* × *Riviniana* (*V. Uechtritziana* Borb.) auf den Hundsheimer Bergen; *V. lucorum* × *Riviniana* (*V. neglecta* Schmidt) bei Mautern; Kalksburg [18]; *V. Ruppii* All. bei Breitenfurt; Kalksburg [1].

Polygala amarella Crantz var. *orbicularis* Chodat bei Redlschlag und am Semmering; *P. Chamaebuxus* L. var. **heterochroa** Borb. bei Bernstein [7].

Cytisus Laburnum L. vgl. [6] u. oben S. (98); *Lathyrus Nissolia* Neilr. u. Kovats nicht L. = *L. gramineus* A. Kern. bei Neuwaldegg [20].

Rubus Kelleri Hal. am Eichberge bei Gloggnitz; **R. styriacus** Hal. in der Rams bei Kranichberg; **R. macrocalyx** Hal. und **R. Richteri** Hal.

am Eichberge bei Gloggnitz [8]; *R. polyacanthus* Gremli auf der Rams gegen Kirchberg am Wechsel [19].

Orobanche vgl. [17].

Mentha vgl. [12]; **Calamintha Acinos** × **alpina** (**C. mixta** Ausserd.) auf der Hohen Wand bei Mayersdorf [3]; *Thymus Chamaedrys* Fr. var. *parvifolius* Opiz; *Th. Marschallianus* Willd. var. **calvifrons** Borb. u. Braun bei Mödling; *Th. lanuginosus* Mill. var. **badensis** H. Braun auf dem Mitterberge bei Baden [21].

Primula longiflora All. ein Exemplar in den Donauauen bei Emmersdorf [5].

Rumex pratensis × **maritimus** (**R. Heimerlii** G. Beck) bei Maria-Lanzendorf [22].

Quercus asterotricha Borb. in Niederösterreich [16]; **Qu. pubescens** × **sessiliflora** (**Qu. intercedens** G. Beck) bei Hainburg und im Pürscherwalde bei Bruck an der Leitha; (**Qu. Tiszae** Simk. et Fek.) bei Hainburg, Vöslau; (**Qu. badensis** G. Beck) bei Baden; *Betula rotundata* (Čel.) bei Litschau; Karlstift; Gutenbrunn [22].

Salix retusa × *Jacquiniana* (**S. semiretusa** G. Beck) auf der Raxalpe; *S. grandifolia* × *purpurea* (?) (**S. intercedens** G. Beck) auf dem Föllbaumberge bei Gaming; auf dem Oehler; **S. syntriandra** G. Beck [= *S. Mauternensis* A. Kern. fl. exs. austro-hung. nr. 1468]; *S. nigricans* × *purpurea* (**S. Beckeana** G. Beck) = *S. vandensis* A. Kern. nicht Forbes [22]; *Populus alba* × *tremula* (**P. ambigua** G. Beck) im Wiener Prater [22].

Orchis speciosa × *pallens* (**O. erythrantha** G. Beck) bei Rabenstein an der Pielach [22]; *O. palustris* × *incarnata* (**O. Eichenfeldii** G. Beck [22] = *O. Uechtritziana* Eichenf. [11] nicht Hausskn.).

Einige wichtigere neue Fundorte:

† *Gypsophila perfoliata* L. bei der St. Marxer Linie von Wien [22]; † *Stellaria viscida* M. B. bei Wilfleinsdorf an der Leitha [13]; *Cerastium brachypetalum* Desp. var. *C. tauricum* Spr. am Hundsheimer Berge; bei Hardegg [18].

Rosa subglobosa Sm. in der Mittelzone des Leithagebirges; *R. eriostyla* Rip., *R. comosa* Rip., *R. apricorum* Rip. um Mannersdorf; *R. Jundzilliana* Bess. f. *reticulata* A. Kern. zwischen Mannersdorf und Burbach; *Rubus suberectus* And., *R. plicatus* W. N., *R. sulcatus* Vest, *R. thyrsoideus* Wimm., *R. bifrons* Vest, *R. pyramidalis* Kalt. Leithagebirge bei Mannersdorf [13].

† *Erechthites hieraciifolia* Raf. am Schiedberge zwischen Böheimkirchen und St. Pölten [7]; *Xeranthemum annuum* L. an der Bahn zwischen Seiring und Olberndorf [7].

Vinca herbacea W. K. Zeilerberg zwischen Bruck und Winden [7].

Primula elatior × *pannonica* (*P. fallax* C. Richt.) im Klosterthale hinter Guttenstein [4].

Salix grandifolia × *Caprea* (*S. dendroides* A. u. J. Kern.) im Klosterthale bei Guttenstein [4].

Koeleria glauca DC. zwischen Weikendorf und Siebenbrunn; *Festuca vaginata* × *pseudovina* (*F. Hackelii* G. Beck) [22].

Pinus nigra Arn. f. *hornotina* G. Beck in der Weikendorfer Remise; *Juniperus sibirica* Burgsd. (*J. nana* Willd.) var. *imbricata* G. Beck [15].

XVIII. Ober-Oesterreich.

Referent: Fr. Vierhapper.

Quellen:

a) Litteratur:

1. V. v. Borbás (Oesterreich.-Bot. Zeitschrift XL, S. 132, 167). **2. H. Braun,** (s. Allg. m) **3. I. Dörfler,** Beitrag zur Flora von Oberösterreich. (Verhandlungen der k. k. zool. bot. Gesellschaft in Wien. XL., S. 591—610.) **4. I. Dörfler,** Flora von Oesterreich-Ungarn. Oberösterreich. (Oesterreich.-Botan. Zeitschrift XL, 239 bis 242, 457—461, XLI, 242—246). **5. Eug. von Halácsy,** (s. Niederösterreich Nr. 8). **6. E. Ritzberger,** Aufzählung der oberösterr. Cyperaceen. (XX. Jahresbericht des Vereines für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns. Linz 1891).

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

7. Dr. A. Dürrnberger, Hof- und Gerichtsadvokat in Linz. **8. M. Haslberger,** Pfarrer in Arbing bei Mauthausen (Mühlkreis). **9. V. Simel,** Lehrer in Schlägl bei Aigen (Mühlkreis). **10. Fr. Vierhapper** jun., Studirender in Ried. **11.** dem **Referenten.**

Neu für das Gebiet:

Caltha cornuta Schott Ried; *C. laeta* Schott am Hongar [11].

Corydallis intermedia P. M. E. Unterlaussa [4].

Arabis hispida Myg. (*A. petraea* auct. germ.) Almkogel; Hinterstoder; *Teesdalea nudicaulis* R. Br. Kreuzen [7].

Viola foliosa Čelak. bei Steyr; *V. fraterna* Reichb. um Linz [1].

Rosa pendulina L. var. *parcepilosa* H. Braun; *R. pendulina* × *spinosissima* (*R. adjecta* Déségl.) Schieferstein; *R. rubrifolia* Vill. var. *glaucescens* Wulf.; *R. micrantha* Sm. var. *R. permixta* Déségl. und *R. tomentosa* Sm. var. *R. subglobosa* Sm.; *R. urbica* Lem. var. *trichoneura* Rip. Queralm; *R. oblonga* Déségl. et Rip. Schiffberg var. *trichostylis* H. Braun Schieferstein; *R. sphaeroidea* Rip. var. *biserrata* Mér. Queralm; *R. montivaga* Déségl. Schieferstein; *R. aciphylla* Rau; *R. canina* L. var. *fissidens* Borb. sämmtlich bei Reichraming [3]; *Rubus leucostachys* Schleich. Spital am Fusse des Pyrgas; *R. scaber* W. et N. bei Steyr; *R. Koehleri* W. et N. *β bavaricus* Focke bei Steyr; *R. Schleicheri* W. bei Steyr [5].

Sedum dasyphyllum L. L. Felsen bei Wernstein [10].

Senecio lyratifolius Rchb. Polsterlucke im Stoder; *Cirsium Erisithales* × *oleraceum* (*C. Candolleanum* Näg.) Hinterstoder; *Carlina vulgaris* L. var. *C. longifolia* Rchb. Reichraming; Unterlaussa [3].

Alectorolophus aristatus (Čel.) Hinterstoder; bei St. Thomas am Blasenstein [7]; *Euphrasia pulchella* Kern. Kirchdach, Hutererhöss im Stoder; *Orobanche pallidiflora* W. et Gr. *β platystigma* Rchb. in der Steyrerau im Hinderstoder einmal; *O. Buekiana* Koch auf *Medicago falcata* b. St. Martin; [schwerlich die richtige = *O. Cervariae* Suard vgl. H. Graf ZU SOLMS-LAUBACH, Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. V. 1863, S. 53 ff. 241. P. ASCHERSON].

Mentha silvestris L. var. *cuspidata* Opiz Reichraming; var. *coerulescens* Opiz an der Traun zwischen Ischl und Laufen; St. Wolfgang; *M. arvensis* L. a. *genuina* Exs. Wirtg. Aistersheim; *M. rubra* Sm. var. *resinosa* Opiz bei Steyr [2]; *Thymus ovatus* Mill. subvar. *subcitratus* Schreb. Steyr; Linz; Virling [4].

Primula elatior × *officinalis* (*P. media* Peterm.) Hinterstoder; Schwanenstadt [7]; Reichraming [4].

Salix incana × *grandifolia* (*S. intermedia* Host) Weissenbachgraben im Hinterstoder; *S. purpurea* × *grandifolia* (*S. austriaca* Host) an der Steyer in Hinterstoder; *S. Caprea* × *grandifolia* (*S. attenuata* Kern.) Polsterlucke im Hinterstoder; Ebensee; *S. grandifolia* × *glabra*, Weissenbachgraben im Hinterstoder; *S. glabra* × *nigricans* (*S. subglabra* Kern.) Weissenbachgraben; *S. retusa* × *Myrsinites* (*S. retusoides* J. Kern.) Hutererhöss im Stoder [7].

Orchis sambucina L. Mühlkreis: Grünwald; Hochfichtel; Zwieseln; aber auch auf niedrig gelegenen Wiesen zerstreut [9]; Bodenwies im Unterlaussathale bei Weyer [3].

Carex Gaudiniana Guthn. am Grossen Priel [7]; *C. praecox* Schreb. var. *C. curvata* Knaf Plesching; *C. stenophylla* Wahlenb. um Mattighofen (?); *C. acuta* L. *α corynophora* Pet. Linz; *C. rigida* Good. Hallstatt (?); **C. montana** × **ericetorum** Ritzb. Linz (?) [6].

Lasiagrostis Calamagrostis Lk. Gmunden [4]; *Poa Chaixi* Vill. Hochfichtel; Zwieseln [9]; *Festuca pulchella* Schrad. Kirchdachalpe im Stoder [7].

Neu eingeschleppt bezw. verwildert:

Draba muralis L. Gmunden [7].

Erodium moschatum L'Hérit. Neuhaus im Mühlkreis [9].

Eragrostis pilosa P. B. Ried [11].

Wichtigere neue Fundorte:[1])

Thalictrum minus L. *γ roridum* Koch Kalkgerölle im Stoder [7]; *Myosurus minimus* L. Arbing [8].

---

1) Wegen Raummangel können aus der grossen Anzahl neuer Standortsangaben nur einige der wichtigsten mitgetheilt werden.

Nasturtium amphibium R. Br. var. *variifolium* DC. Arbing [4]; *Arabis pauciflora* Gcke. Reichraming [3]; *A. Halleri* L. Traunfall [4]; *Cardamine hirsuta* L. Hinterstoder; *C. pratensis* L. Linz; im ganzen Mühlviertel [7]; *Erysimum odoratum* Ehrh. Mauthausen [4]; *Aethionema saxatile* R. Br. Traunstein [4]; † *Lepidium campestre* R. Br. Enns [8].

Alsine austriaca M. et K. Katzenstein bei Gmunden; Bärenalpe im Stoder [7].

Linum alpinum Jacq. Traunstein [3].

Anthyllis affinis Britt. Unterlaussa; Reichraming [3]; *Trifolium rubens* L. Neuhaus-Landshaag [9]; *T. badium* Schreb. Bärenalpe im Hinterstoder [7]; *Phaca frigida* L. Hoher Nock [3].

Potentilla Vindobonensis Zimm. Garsten; Steyr [3]; *Sibbaldia procumbens* L. Pyhrnerkamp; *Alchemilla vulgaris* L. var. *glabra* Wimm. et Grab. Hinterstoder; *A. pubescens* R. Br. Almkogel bei Weyer [7].

Epilobium anagallidifolium Lam. Hochfichtel [9].

Ribes nigrum L. Pfennigberg bei Linz]3].

Heracleum asperum M. B. Unterlaussa [3]; *Laserpicium Siler* L. Traunstein [4]; Sonnstein bei Traunkirchen [7]; *Pleurospermum austriacum* Hoffm. Stoder im Stromboding [7].

Valeriana elongata L. Kirchdachalpe; *V. celtica* L. Pyhrnerkamp [7].

Knautia silvatica Duby var. *campestris* Bess. Reichraming [3].

Homogyne discolor Cass. Bodenwies in Unterlaussa [4]; *Aster alpinus* L. Schieferstein bei Reichraming [3]; *Erigeron acer* L. var. *E. droebachiensis* O. F. Müll. im Hinterstoder; † *Rudbeckia laciniata* L. St. Martin bei Ried [11]; Linz: Pulgarn an der Gusen [7]; Klammerbach bei Saxen; an der Aist bei Mauthausen; Donauufer bei Hötting; Reichraming [4]; *Carpesium cernuum* L. Arbing [8]; *Gnaphalium Leontopodium* Scop. oberes Weissenbachthal am Fusse des Schrocken im Stoder, zweiter Fundort; *Achillea tanacetifolia* All. Steyerbruck; *Doronicum austriacum* Jacq. Tieffenbachgraben bei Grein; *Aronicum scorpioides* Koch Kirchdachalpe; *Senecio carniolicus* Willd. Pyhrnerkamp [alle 7]; *S. subalpinus* Koch Hochfichtel [9]; *Cirsium pannonicum* Gaud. Arzberg bei Reichraming [3]; *C. carniolicum* Scop. zw. Grossen Priel und Kirchdach; *C. heterophyllum* All. Leonfelden [7], Schindlauerberg [9]; *Saussurea pygmaea* Spreng. Pyhrnerkamp [7]; *Centaurea Jacea* L. b) *C. decipiens* Thuill. Hinterstoder [7]; *C. pseudophrygia* C. A. Mey. Haslach [9]; *Prenanthes tenuifolia* Koch Steinwald bei Reichenthal [7]. *Soyeria hyoseridifolia* Koch Pyhrnerkamp [7]; *Hieracium amplexicaule* L. Losenstein; *H. austriacum* Britt. Klein-Reifling [3].

Pirola media Sw. Gleinkersee [7]; Traunstein [3].

Gentiana pannonica Scop. Zwieseln im Mühlkreis [9]; Bodenwies bei Unterlaussa weissblühend [4].

Lappula deflexa Gcke. Hinterstoder im Wartegg [7], Reichraming [3].

Gratiola officinalis L. Windisch-Garsten [4]; *V. agrestis* L. und

V. opaca Fr. Suben [10]; *Limosella aquatica* L. Dornach bei Grein [8]; *Euphrasia versicolor* Kern. Kirchdach [7]; *Orobanche Teucrii* Hol. auf *Teucrium Chamaedrys* im Hinterstoder; *O. elatior* Sutt. Grein; *O. Salviae* Schultz auf *Salvia glutinosa* im Hinterstoder; *O. Epithymum* DC. Hinterstoder [7]; *O. ramosa* L. Hörsching auf *Cannabis* [8].

Mentha silvestris L. var. *M. Brittingeri* Opiz Linz, Steyr u. s. w. [2]; *M. rubra* Sm. Frauenstein; *Galeopsis bifida* Bönningh. Postmeisteralpe im Hinterstoder [7].

Lysimachia thyrsiflora L. Arbing [8]; *Androsaces helveticum* Gaud. Priel; *Primula acaulis* Jacq. Reichraming, weissblühend; *P. elatior* Jacq. Lauberleiten bei Steyr, weissblühend [4].

Armeria alpina Willd. Pyhrnerkamp [7].

Rumex arifolius All. Hochfichtel [9].

Daphne Laureola L. Ternberg; Losenstein; Reichraming; Unterlaussa [4].

Salix Caprea × *daphnoides* (*S. Erdingeri* Kern.) Plesching [7]; Wernstein [3]; *S. Caprea* × *purpurea* (*S. Mauternensis* Kern.) Wartegg in Hinterstoder; *S. Caprea* × *incana* (*S. Seringeana* Gaud.) Schwanenstadt; *S. aurita* × *repens* (*S. ambigua* Ehrh.) Reichenthal im Mühlkreise; Scharten; *S. cinerea* × *aurita* (*S. multinervis* Döll) Steyregger Wald bei Linz [7].

Scheuchzeria palustris L. Marktschläger Weide [9].

Potamogeton gramineus L. in beiden Formen bei Pinsdorf [10]; *Zannichellia palustris* L. Gmunden [4].

Calla palustris L. Traxleiten [9]; Natternbach; St. Thomas am Blasenstein [7].

Ophrys muscifera Huds. Reichraming; Unterlaussa [3]; *Listera cordata* R. Br. und *Corallorrhiza innata* R. Br. Unterlaussa [4, 3].

† *Narcissus incomparabilis* Curt. Arzberg bei Reichraming [4]; *N. poëticus* L. Reichraming [4]; Almthal im Stoder; Bodinggraben [7]; *N. radiiflorus* Salisb. Hinterstoder [7]; Schwanenstadt [11].

Ornithogalum sphaerocarpum Kern. (*O. pyrenaicum* auct. austr.) Unterlaussa [3]; *Muscari botryoides* Mill. Unterlaussa; Reichraming [3]; Schardenberg [8]; *Streptopus amplexifolius* DC. Hochfichtel; Zwieseln [9].

Juncus triglumis L. Bäralpe [7]; *J. tenuis* Willd. Lurnberger Wald und Friesenegg bei Linz [7].

Carex pulicaris L. Hinterstoder [6]; *C. curvula* All. Reichraming [3]; *C. paradoxa* Willd. Vörzing bei Kirchberg; Mattighofen [6]; *C. mucronata* All. Reichraming [3]; *C. Buxbaumii* Wahlbg. Hofauwiese; Winklerwiese; Hochwiesen bei Aigen [9]; *C. limosa* L. Blöckensteinfilz [9]; *C. ornithopodioides* Hausm. Kirchdach [7]; *C. pendula* Huds. Aistersheim; Gmunden [3]; *C. capillaris* L. Brennerin bei Steinbach am Attersee [9]; *C. ferruginea* Scop. Griesalm; Saarstein [8]; *C. Hornschuchiana* × *flava* (*C. fulva* Good.) Pfennigberg bei Linz; Kremsmünster [6]; Steyr [11].

† *Alopecurus agrestis* L. Ried [11]; † *Eragrostis minor* Host Ried [11]; Schärding [8]; *Festuca elatior* × *Lolium perenne* (*F. loliacea* Curt.) Aurolzmünster [11].

XIX. Salzburg.

Referent: K. Fritsch.

Litteratur:

1. H. Braun (s. Allg. m). **2. V. v. Borbás** (s. Allg. k). **3. G. v. Beck** (s. Allg. e). **4. V. v. Borbás** (s. Niederösterr. No. 21). **5. K. Fritsch,** Salzburg (Oesterr. botan. Zeitschr. XL, S. 280—283).

Vgl. auch Allg. No. 27, 72.

Neu für das Gebiet:

Cardamine amara L. var. *hirta* W. Gr. Schmittenhöhe [5]; *Alyssum montanum* L. bei Lofer [5].

Viola hirta × *scotophylla* (*V. Badensis* Wiesb.) um Salzburg sehr häufig [5]; *V. arenaria* DC. var. **majoriflora** Borb. Lofer [2]; *V. canina* L. var. *flavicornis* Sm. Mönchsberg bei Salzburg [5].

Cerastium uniflorum Mur. Rauriser Goldberg [5].

Sarothamnus scoparius Wimm. Haunsberg [5].

Rosa recondita Pug. Hirschbühl [5]; *Potentilla Vindobonensis* Zimm. in der Itzlinger Au bei Salzburg, bei Hallein [5].

Orobanche arenaria Borkh. Gaisberg bei Salzburg [3].

Mentha rubra Sm. f. *resinosa* Opiz bei Salzburg [1]; *Thymus Reineggeri* Opiz bei Zell am See [4].

Avena pubescens Huds. var. *alpina* Gaud. Torfmoor bei Leopoldskron nächst Salzburg [5]; *Festuca ovina* L. var. *firmula* Hack. Mönchsberg bei Salzburg [5].

Wichtigere neue Fundorte:

Trifolium pratense L. var. *T. nivale* Sieb. Rauriser Goldberg [5]; *Lathyrus luteus* Gren. Schlenken [5].

Hieracium glanduliferum Hoppe Rauriser Goldberg [5].

Campanula pulla L. Kleinarlthal [5].

Orobanche Salviae F. Schultz Gastein; Lofer; *O. lucorum* A. Br. Saalfelden; *O. gracilis* Sm. Saalfelden; *O. reticulata* Wallr. (vgl. S. 99) Göll [3].

Chenopodium Vulvaria L. am Halleiner Bahnhofe [5].

Nigritella nigra × *Gymnadenia conopea* (*N. suaveolens* Koch) auf der Kuppe des Gaisberges bei Salzburg [5].

XX. Steiermark.

Referent: R. Ritter v. Wettstein.

Quellen.

a) Litteratur:[1]

1.—7. Oesterreichische botanische Zeitschrift, red. v. Wettstein, XL. Band. **1. V. v. Borbás,** Flora von Oesterreich-Ungarn. Steiermark (S. 132). **2. F. Kocbek,** Desgl. (S. 132, 133). **3. R. v. Wettstein,** Desgl. (S. 175, 176). **4. V. v. Borbás** (s. Allg. l). **5. R. v. Wettstein,** Flora von Oesterreich-Ungarn. Steiermark (S. 379). **6. E. v. Halácsy** (s. Niederösterr. No. 8). **7. R. v. Wettstein** (s. Allg. ee, **8.—10.** Verhand. der k. k. zool.-bot. Ges. in Wien. XL. **8. M. v. Eichenfeld** (s. Niederösterr. No. 11). **9. R. v. Wettstein,** Ueber die österreichischen Betula-Arten (Sitzungsb., S. 68, 69). **10. H. Braun** (s. Allg. m). **11. M. Kolb,** Die europäischen und überseeischen Alpenpflanzen. Unter Mitw. von **J. Obrist** und **J. Kellerer,** Stuttgart. **12. V. v. Borbás** (s. Niederösterr. No. 16). **13. V. v. Borbás** (s. Niederösterr. No. 21). **14. V. v. Borbás** (s. Allg. k). **15. G. v. Beck** (s. Allg. e).

b) Unveröffentlichte Aufzeichnungen von:

16. V. v. Borbás in Budapest und **17.** dem **Referenten.**

Neu für das Gebiet:

Viola scotophylla × cyanea (**V. Hallieri** Borb.) im südlichen Steiermark [4, 14]; *V. hirta* L. var. *V. fraterna* Rchb. Puntigam; Groisbachthal; Eggenburg bei Graz [4, 14]; var. *lactiflora* Rchb. bei Rossegg; var. *umbricola* Rchb. bei Puntigam und Marburg; var. *subciliata* Borb. Jennersdorf an der ungar. Grenze; *V. odorata* L. var. *sordida* Zwanz. bei Graz; *V. alba* Bess. var. *V. scotophylla* Jord. bei Rohitsch; *V. odorata* × *hirta* (*V. permixta* Jord.) bei Graz; *V. sepincola* Jord. Graz; *V. canina* L. (*V. silvestris* Lam.) × *Riviniana* (*V. dubia* Wiesb.) bei Sinnersdorf [14]; *V. canina* × *rupestris* bei Puntigam [16]; *V. arenaria* DC. var. *rupestris* Schm. Graz; *V. neglecta* Schm. bei Jennersdorf und Graz [14].

Polygala amarella Cr. (= *P. amara β. parviflora* Maly, Murm. pr. p.) Steiermark ohne nähere Angabe [14], in der Freyn; um Mürzsteg; Neuberg; Trofaiach [17]; var. *orbicularis* Chod. auf dem Semmering; *P. vulgaris* L. var. *rosulata* Fr. an der ungarischen Grenze; *P. collina* Rchb. var. *ciliolata* Lamotte bei St. Gotthard; *P. comosa* Schk. var. *Moriana* Britt. bei Marburg [14].

---

[1] Die im Jahrgange 1890 der Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark enthaltenen botanischen Arbeiten werden erst im nächsten Referate berücksichtigt, da dieser Jahrgang erst im Frühjahr 1891 erschienen ist.

Cytisus Laburnum L. subsp. **Jacquinianus** Wettst. (s. oben S. (98) südlich von Cilli, auf dem Wotsche [7].

Rosa subatrichostylis Borb. bei Maria Zell; *R. pendulina* L. var. *atrichophylla* Borb. auf dem Semmering; var. **subcrossodonta** Borb. bei Mürzsteg und Mürzzuschlag; *R. dumalis* Bechst. bei Maria Zell [1]; *R. dumetorum* Thuill. var. *perciliata* Braun bei Judenburg und Schladming [5]; *R. uncinella* Bess. var. *ciliata* Borb. Jauring bei Aflenz; *R. platyphylloides* Déségl. et Rip. bei Aflenz; *R. amblyphylla* Rip. Jauring bei Aflenz; **R. obversa** Borb. (vergl. Oesterr. bot. Zeitschr. 1891, S. 357) in der Dullwitz bei Seewiesen; *R. Seringeana* Dum. bei Windisch-Landsberg [16]; **Rubus styriacus** Hal. verbreitet um Graz [6].

Astrantia carinthiaca Hoppe Bergwälder bei Pickern [17].

Knautia pannonica (Jacq.) Wettst. (= *K. ciliata* Boiss. non Spreng., *K. silvatica* Maly pr. p. non L.) um Rohitsch [17].

Hieracium brachiatum Bert. subsp. *amblyphyllum* N. P. Rukerlberg bei Graz [3]; *H. Magyaricum* N. P. subsp. *thaumasium* N. P. Rukerlberg bei Graz [3].

Gentiana Sturmiana A. et J. Kerner häufig auf den Bergen südwestlich von Cilli! [2], um Judenburg [17].

Euphrasia montana Jord. var. *humilis* Beck auf dem Hochschwab [17]; *Orobanche arenaria* Borkh. bei Graz; *O. Buekiana* Koch Plawutsch bei Graz [15, vgl. S. (150), P. ASCHERSON].

Mentha veronicaeformis Op. (= *M. silvestris* Maly pr. p.) „in Steiermark“; **M. Malyi** H. Br. (= *M. rotundifolia* Maly non L.) bei Graz; *M. Eisensteiniana* Op. (= *M. silvestris* Maly pr. p.) „in Steiermark“; **M. Grazensis** H. Br. bei Graz; *M. rubro-hirta* Lej. bei Pettau; *M. Slichoviensis* Op. bei Seckau; *M. lanceolata* Becker bei Seckau; *M. fontana* Weihe bei Seckau; *M. nummularia* Schreb. bei Seckau; *M. rubra* Sm. St. Leonhard bei Graz und bei Maria Zell [10]; *Thymus ovatus* Mill. var. *subcitratus* Schreb. auf Alpenwiesen des Wechsel ober Friedberg, auf dem Semmering; *Th. effusus* Host Semmering; *Th. praecox* Op. var. *spathulatus* Op. Serpentinfelsen bei Kraubath [13]; **Galeopsis Tetrahit** × **speciosa** (**G. Murriana** Borb. et Wettst.) zwischen den Stammarten in Feldern bei Trofaiach [17].

Primula subminima × *Clusiana* (*P. intermedia* Tratt.) auf dem Kalbling bei Admont [11]; *P. subminima* × *villosa* (*P. Sturii* Schott) auf dem Valkert [11], auf dem Seckauer Zinken [17]; *Soldanella minima* × *alpina* (*S. Ganderi* Hut.) auf dem Reiting b. Trofaiach [17].

Quercus hiemalis Stev. „Steiermark“ ohne nähere Standortsangabe [12][1]).

---

1) Die Angabe stützte sich auf Exemplare, welche PREISSMANN sammelte. Derselbe hat seither die Standorte publicirt: „auf der Ries bei Graz und bei Ponigl“. (Mitth. nat. Ver. Steierm. 27. Heft, S. CX).

Betula alba × *pubescens* (*B. hybrida* Bechst.) bei Admont [9].

Zu streichen: *Orobanche lucorum* A. Br. [15].

Namenänderung: *Mentha parviflora* Host (vgl. Bericht für 1889, S. 161) wird **M. sparsiflora** H. Br. [10].

Wichtigere neue Fundorte:

Viola palustris L. bei Krotendorf [14]; *V. hirta* × *austriaca* (*V. Kerneri* Wiesb.) Neu-Cilli bei Sachsenfeld [2]; *V. austriaca* A. et J. Kern. Tafelstein bei Jennersdorf an der ungarischen Grenze [3, 14]; *V. alba* Bess. bei Pöltschach; *V. collina* Bess. bei Graz; *V. persicifolia* Roth auf dem Semmering [14].

Polygala amarella Crtz. var. *P. austriaca* Crtz. (= *P. amara* var. *parviflora* Maly pr. p.) bei Mürzzuschlag [14].

Dianthus inodorus Kern. auf dem Kotečnik bei Liboje; Kamnik bei Greis; auf der Radoha und Veliki Rogac [2].

† *Impatiens parviflora* DC. in Buchenwäldern bei Robitsch häufig [16].

Rosa complicata Gren. bei Mariazell [16].

Senecio aurantiacus Hoppe am Dobroll hinter Maria Nazareth [2]; *Leontodon pyrenaicus* Gouan var. *croceus* Hnke. Seethaleralpen bei Judenburg [8]; *Cirsium palustre* × *Erisithales* (*C. Huteri* Hausm.) am Ausflusse des Leopoldsteiner Sees [17].

Pirola uniflora L. am Dobroll, Medvejak und Radoha; bei Cilli [2].

Gentiana obtusifolia Schm. bei Trofaiach [17]; *G. campestris* L. um Judenburg! [17].

Myosotis variabilis Ang. am Fusse des Reiting bei Trofaiach [17].

Digitalis laevigata W. et K. Kamnik bei Greis; Kotečnik bei Liboje [2]; *Euphrasia montana* Jord. auf dem Reiting; bei Vordernberg; Eisenerz; am Leopoldsteiner See [17]; *Orobanche Salviae* Schultz bei Aussee; *O. reticulata* Wallr. (= *O. Scabiosae* Maly) auf dem Hochschwab [15].

Gymnadenia rubra Wettst. auf dem Reiting vorherrschend; auf dem Vordernberger Reichenstein [17].

Gladiolus paluster Gaud. am Dobroll [2].

Abies excelsa DC. var. *viminalis* Casp. Mali Rogac bei Oberburg [2].

XXI. Kärnten.

Referent: K. Fritsch.

Litteratur.

1. H. Braun (s. Allg. m). **2. V. v. Borbás,** Notiz (Oesterr. botan. Zeitschr. XL, S. 27). **3. V. v. Borbás** (s. Allg. l). **4. R. v. Wettstein** (s. Allg. ee). **5. V. v. Borbás** (s. Allg. k). **6. G. v. Beck** (s. Allg. e). **7. V. v. Borbás** (Niederösterr. No. 21). **8. R. Beyer** in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII, S. V.

Neu für das Gebiet:

Viola foliosa Čel. Villach; *V. fraterna* Rchb. Ober-Vellach [3]; *V. austriaca* × *collina* (**V. suaviflora** Borb. et H. Br.) Ober-Vellach; *V. glabrata* × *odorata* (**V. Gremblichii** Murr) Ober-Vellach [5]; *V. rupestris* Schm. und deren var. **leucochlamydea** Borb. Ober-Vellach [2]; *V. arenaria* DC. mit der var. *albiflora* Schultz bei Ober-Vellach [2]; var. **majoriflora** Borb. bei Heiligenblut [5]; *V. arenaria* × *ericetorum* (*V. Braunii* Borb.) Ober-Vellach; *V. arenaria* × *canina* (**V. Bethkeana** Borb.) Rabisch im Malnitzthale; *V. arvensis* Murr. var. *banatica* Kit. Raibl und var. *procerior* Gaud. „Kärnten“ [5].

Cytisus Laburnum L. subsp. **Jacquinianus** Wettst. Karawanken [4].

Saxifraga Rudolphiana Hornsch. var. **eglandulosa** Beyer am Fusse des Pasterzengletschers [8].

Mentha palustris Mnch. f. *nummularia* Schreb. „Kärnten“; *M. rubra* Sm. (*typica*) und f. *resinosa* Opiz „Kärnten“; *Thymus praecox* Opiz „Kärnten“ [7].

Wichtigere neue Fundorte:

Viola palustris L. Tröpolach; *V. glabrata* × *hirta* (*V. Pacheri* Wiesb.) Lavantthal; *V. collina* Bess. Lavantthal; *V. saxatilis* Schm. var. *polychroma* Kern. Loppach [5].

Orobanche Teucrii Hol. Bad Villach; *O. Salviae* F. Schultz Predilpass [6].

XXII. Krain.

Referent: R. Ritter von Wettstein.

Quellen.

a) Litteratur:

1. V. v. Borbás (s. Allg. l). **2. R. v. Wettstein** (s. Allg. ee). **3. V. v. Borbás** (s. Niederösterr. No. 21). **4. F. Buchenau** (s. Allg. o). **5. G. v. Beck** (s. Allg. e). **6. H. Braun** (s. Allg. m). **7. V. v. Borbás** (s. Allg. k).

b) Unveröffentlichte Aufzeichnungen von:

8. K. Polák in Prag. **9.** dem **Referenten.**

Neu für das Gebiet:

Viola epipsila Led. „in Krain“ [7]; **V. scotophylla × cyanea (V. Hallieri** Borb.) im südlichen Krain [1 u. 7].

Polygala vulgaris L. var. *oxyptera* Rchb. „in Krain“; *P. multiceps* Borb. auf Voralpen in Südkrain; *P. nicaeensis* Risso in Südkrain [7].

Cytisus Laburnum L. subsp. **Jacquinianus** Wettst. auf der Plessen [2].

Gentiana spathulata Bartl. auf der Černa Prst! [9].

Orobanche minor Sutt. Feistritz; Wochein; Laibach [5].

Mentha reflexifolia Op. bei Bischoflaak; **M. baldensis** H. Br. „in Krain“; *M. veronicaeformis* Opiz „in Krain“; *M. Eisensteiniana* Op. bei Idria; *M. dalmatica* Tausch „in Krain“ [6]; *Thymus ovatus* Mill. subv. *subcitratus* Schreb. bei Adelsberg und Bischoflaak; *Th. effusus* Host var. **Kapelae** Borb. auf der Alpe Rosza bei Lengenfeld [3].

Globularia bellidifolia Ten. auf dem Krainer Schneeberge [9].

Juncus sphaerocarpus Nees v. Esenb. „in Krain“ [4].

Bromus transsilvanicus Schur Bergwiesen am Wege auf die Černa Prst im Wocheiner Thale [8].

Wichtigere neue Fundorte:

Polygala pyxophylla Avé Lall. auf dem Krainer Schneeberg [7].

XXIII. Oesterreichisches Küstenland.

Referent: J. Freyn.

Quellen.

a) Litteratur: 1)

1. P. Ascherson, Ueber das Vorkommen von Scopolia carniolica u. s. w. Sitzungsbericht Ges. der Naturf. Fr.-Berlin 1890, S. 59—82.) **2. Vinc. v. Borbás,** Oesterr. Botan. Zeitschrift XL. S. 168. **3. Vinc. v. Borbás** (s. Nieder.-Oesterreich No. 21). **4. Vinc. v. Borbás** (s. Nieder.-Oesterreich No. 20.) **5. H. Feer,** Campanularum novarum decas prima. Journ. of Botany 1890, p. 268—274. **6. J. Freyn,** Istrien und Triest, Görz und Gradisca. Oesterr. Botan. Zeitschr. XL. S. 350, 372 bis 378. **7. J. Freyn,** Desgl. (a. a. O. XLI, 1891, p. 198; 6 und 7 bezüglich der bis dahin unveröffentlichten Mittheilungen von **Marchesetti, Untchj** und dem **Referenten. 8. Carlo Marchesetti,** La Flora di Parenzo. Trieste 1890, 8° 98 pp. **9. G. Ritter Beck von Mannagetta** (s. Allg. e.)

---

1) In diesem Jahre erschien auch PARLATORE-CARUEL's Flora Italiana vol. IX. S. 1. p. 1—232.

b) Exsiccata:[1])

10. Paul Hora, August 1890 und **11. Leo Neugebauer,** Sommer 1890. Vergl. auch Allg. No. 15, 22, 89.

Neu für das Gebiet:

Brassica oleracea L. wild auf der Insel Santa Brigitta [8].

Viola gymnocarpa Janka bei Opčina [2].

Tribulus orientalis A. Kern. Arsenal von Pola [6].

Lathyrus affinis Guss. (= *L. Aphaca* Ascherson, Hackel, Freyn, exsicc. also jedenfalls auch der Flora von Süd-Istrien Ref.) Pola [4].

Senecio tirolensis A. Kern. Predil-Strasse [7 und 10].

Campanula istriaca Feer (= *C. garganica* auct. istr.) Istrien: Fianona; Cherso; Veglia [5].

Thymus striatus Vahl Monte Maggiore [3].

Bemerkung: *Orobanche nana* Noë und *O. Muteli* F. Schultz werden in Istrien an verschiedenen Orten (auf der Insel Fenera bei Pola z. B. beide) angegeben [9]; Ref. hat in diesem Gebiet nur eine Form, und zwar die erstgenannte beobachtet, welche er in seiner Flora von Süd-Istrien (Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien XXVII [1877], S. 395) zwar zu *O. Mutelii* zog, neuerdings aber (a. a. O., XXXVIII [1888], S. 623) für eine selbständige Art hält. Ebensowenig kann Ref. der in [9] vorgenommenen Unterordnung von *O. Freynii* Nym. (*O. Carotae* ? Freyn Fl. v. Süd-Istr. nach Beck auch *O. Carotae* Desm. und *O. Tommasinii* Rchb. fil. und *O. livida* Sendtn. unter *O. Picridis* F. Schultz bez. *O. minor* Sutt. beistimmen und behält sich vor, anderwärts diese Frage zu besprechen. Dagegen erklärt er sich mit der Identification von *O. Reichardiae* Freyn (a. a. O.) mit *O. Picridis* F. Schultz [9] einverstanden.

Wichtigere neue Fundorte:[2])

Adonis microcarpus DC., *Ranunculus chius* DC. und *R. parviflorus* L. bei Parenzo [8]; *Helleborus macranthus* Schiffn. Predil-Strasse [10]; *Delphinium Staphysagria* L. Nordgrenze bei Orsera [8].

Papaver apulum Ten. Parenzo; *Corydallis ochroleuca* Koch Monpaderno; *Fumaria Gussonei* Boiss. Fontane und Orsera [alle 8].

Matthiola sinuata R. Br. Parenzo; *Cheiranthus Cheiri* L. ebendort [8] und bei Albona [6]; *Arabis verna* R. Br. Insel S. Giorgio bei Orsera, Nordgrenze! *Alyssum campestre* L. Leme, Nordgrenze; *Iberis divaricata* Tausch im oberen Quieto-Thal;

---

1) Sind in No. 7 veröffentlicht (1891).

2) Hier sind aber auch solche aufgenommen, die schon lange bekannt, aber nach des Ref. Kenntniss noch nicht veröffentlicht sind.

Polygala nicaeensis Risso var. *ochroleuca* Freyn Orsera (zweiter Standort überhaupt Ref.);

Tunica velutina Fisch. et Mey. Insel San Giorgio, Nordgrenze; *Dianthus sanguineus* Vis. Parenzo; *D. ciliatus* Guss. Torre und Orsera;

Linum viscosum L. San Angelo;

Malva nicaeensis All. und *Hibiscus Trionum* L. Orsera;

Geranium purpureum Vill. Parenzo;

Ruta bracteosa Inseln bei Parenzo [sämtlich 8].

Staphylea pinnata L. St. Canzian [7].

Rhamnus intermedia Steud. Hochst. Orsera und Leme, Nordgrenze; *R. Alaternus* L. Inseln bei Parenzo;

Ononis antiquorum L. bei Parenzo gemein; *Trigonella corniculata* L. Parenzo; *Melilotus italicus* Desr. L. Inseln Dorada und Santa Brigitta; *Trifolium tomentosum* L., *T. suffocatum* L. Nordgrenze beider bei Orsera; *T. Biasolettii* Steud. Hochst. Orsera; *Hippocrepis unisiliquosa* L. Punta Brullo; *Vicia macrocarpa* Bert. Parenzo; *Lathyrus inconspicuus* L. Orsera [sämmtlich 8]; *L. Nissolia* L. Rovigno [4]; *L. variegatus* Vis. Castel di Leme [8].

Punica Granatum L. Orsera [6].

Epilobium Dodonaei Vill. Val Bagnole, Südgrenze [7 und 11]; *Isnardia palustris* L. Quieto-Sümpfe;

Tamarix gallica L. Valle di Molin di Rio;

Saxifraga petraea L. Quieto bei Porto Porton, Südgrenze;

Pimpinella peregrina L. zwischen Geroldia und Leme; *Oenanthe silaifolia* M. B. Quieto-Wiesen; *Seseli Tommasinii* Rchb. Parenzo; *S. tortuosum* L. Monghebbo; Foscolino; Val di Torre; *Cnidium apioides* Spr. Quieto; Canfanaro; Canal von Leme; *Pastinaca opaca* Bernh. Antignana; *Opopanax Chironium* Koch Vermo; Pisino; Gimino; *Daucus maximus* Desf. Inseln Santa Brigitta und Dorada;

Lonicera implexa Ait. Orsera und Insel San Giorgio;

† *Centranthus ruber* L. Parenzo; *Valerianella hamata* DC. zwischen Parenzo und Fontane; *V. echinata* DC. Orsera, Nordgrenze;

Inula graveolens Desf. Orsera, Nordgrenze; *Filago spathulata* Presl Torre; *Artemisia Biasolettiana* Vis. S. Marco und Foscolino; *Anthemis brachycentros* Gay Parenzo; *Silybum Marianum* Gärtn. Orsera, Nordgrenze [sämmtlich 8]; *Xeranthemum cylindraceum* Lam. Canal von Leme und Villa di Rovigno; *Cichorium Intybus* L. var. *maritima* Freyn Canal von Leme [6]; *Thrincia hirta* Roth Orsera; *Taraxacum tenuifolium* Hoppe Parenzo; *Sonchus maritimus* L. Val di Rio; *Hieracium adriaticum* Näg. Parenzo;

Campanula Erinus L. Monte S. Angelo; *C. pyramidalis* L. Parenzo;

Arbutus Unedo L. Festland von Parenzo und Leme; *Calluna vulgaris* Salisb. Parenzo, Südgrenze;

Ilex Aquifolium L. Insel St. Nicolò [sämmtlich 8].

Gentiana obtusifolia Willd. Predilstrasse [7 und 11].

Cuscuta palaestina Boiss. Scoglio Regatta, Nordgrenze;

Cynoglossum Columnae Ten. Orsera und Antignana; *Symphytum bulbosum* Schimp. Insel S. Nicolò und *Onosma montanum* S. S. Parenzo [alle 8].

Scopolia carniolica Jacq. das Vorkommen im Küstenland zusammengestellt [1].

Scrophularia peregrina L. Scoglio San Nicolò; *Linaria lasiopoda* Freyn und *L. litoralis* Bernh. Parenzo; *Veronica acinifolia* L. Quieto und Canal von Leme; *Orobanche Muteli* F. Schultz Parenzo [s. oben S. 159 Ref.].

Salvia glutinosa L. Visinada; *S. Bertolonii* Vis. Parenzo; *Micromeria Juliana* Benth. Castel di Leme und Hügel San Marco; *Hyssopus officinalis* L. Val di Brullo, Monghebbo und Foscolino; *Betonica serotina* Host Parenzo; *Sideritis montana* L. Orsera (einziger Standort);

Acanthus spinosissimus Desf. Cittanova, zweiter Standort.

Asterolinum stellatum Hg. Lk. Hügel San Marco [alle 8]; *Cyclamen europaeum* L. Canfanaro [6].

Plantago Cornuti Gouan Molin di Rio; *P. altissima* L. Quieto-Wiesen; *P. argentea* Chaix Geroldia und Insel Dorada;

† *Amarantus patulus* Bert. Parenzo;

Salicornia fruticosa L. Parenzo;

Tithymalus Chaixianus (Timb.) Visinada und Quieto;

Urtica pilulifera L. Bellai auf Cherso;

Quercus Tommasinii Kotschy Parenzo; *Q. Pseudosuber* Santi Antignana; Corridico und Ladovac; *Corylus tubulosa* Willd. Canale di Leme; *Ostrya carpinifolia* Scop. Parenzo;

Salix incana Schrank Quieto, Südgrenze; *Populus canescens* Sm. Quieto;

Posidonia oceanica Del. Insel Santa Brigitta bei Parenzo; beim Scoglio Gagliola im Quarnero mit Früchten; *Cymodocea nodosa* Aschers. Parenzo [sämmtlich 8].

Himantoglossum hircinum Spr. Canfanaro [6]; *Ophrys Tommasinii* Vis. Parenzo; *O. Bertolonii* Mor. Hügel San Marco; *O. fusca* Lk. var. *iricolor* Rchb. San Spirito und Castelliere San Angelo;

Iris germanica L. gemein bei Parenzo;

Leucojum aestivum L. Quieto [alle 8]; Zaule; Cerevoglie [6].

Ornithogalum divergens Bor., *O. refractum* W. K. und *Muscari Kerneri* March. Parenzo; *Asparagus scaber* Brign. [sämmtlich 8].

Colchicum auctumnale L. Pola Südgrenze [6].

Juncus panniculatus Hoppe und *J. silvaticus* Reich. Quieto; *J. bufonius* L. var. *J. insulanus* Viv. Orsera;

Cyperus longus L. Quieto; *C. Michelianus* Lk. Montana; *Cladium Mariscus* R. Br. Quieto-Mündung;

Phalaris paradoxa L. Val di Brullo; *Alopecurus utriculatus* Pers. Parenzo; *Crypsis aculeata* Ait. Quieto; *Polypogon monspeliensis* Desf. Orsera; *Gastridium lendigerum* Gaud. Fontane; *Aristella bromoides* Bert. Insel San Giorgio; *Koeleria australis* A. Kern. Parenzo; *Poa attica* Boiss. Heldr. Parenzo; *Festuca Hostii* Kth. Val di Rio; Quieto; Canfanaro; *F. Borreri* Aschers. Parenzo; *Bromus molliformis* Lloyd Parenzo [alle 8]; und Canfanaro [6]; *Hordeum leporinum* Lk. Parenzo; *Lolium siculum* Parl. Parenzo und Hügel S. Marco; *Aegilops uniaristata* Vis. Val di Brullo; Orsera [alle 8].

XXIV. Tirol und Vorarlberg.

Referenten: K. W. v. Dalla-Torre und L. Graf Sarnthein.

Quellen.

a) Litteratur:

1. P. Ascherson, (s. Küstenland No. 1). **2. G. R. Beck von Mannagetta,** (s. Allg. e). **2b. R. Beyer,** (s. Kärnten No. 8.) **3. V. v. Borbás,** (s. Allg. l). **4. H. Braun,** (s. Allg. m.) **5. H. Braun** und **G. Sennholz,** (s. Niederösterr. No. 3). **6. J. Briquet,** (s. Allg. n). **7. G. de Cobelli,** Contribuzione alla Flora dei dintorni di Rovereto (Programma XXXI [1889—90] della scuola reale sup. Elisabettina di Rovereto p. 3—37). **8. K. W. v. Dalla-Torre,** Juniperus Sabina L. in den nördlichen Kalkalpen Tirols (Oesterr. bot. Zeitschr. XL, S. 264, 265). **9. M. v. Eichenfeld,** (s. Nied. Oesterr. No. 11). **10. E. Gelmi,** Ueber Rosa canina und Rosa glauca der Tridentinischen Alpen (Deutsche botanische Monatsschrift VIII. S. 119 bis 122). **11. Gschwentner,** Flora von Kufstein und seiner Umgebung (Kufstein, Bad Kienberg-Klamm und Umgebung) München 1890, 8° S. 84 bis 86.1) **12. E. v. Halácsy,** (s. Nieder.-Oest. No. 8). **13. E. W. Hallier, Kochs** Synopsis der Deutschen und Schweizer Flora S. 1—160.2) (Vergl. auch Allg. k.) **14. M. Kolb,**

---

1) Die Angaben stammen allem Anscheine nach sämmtlich aus Hausmann's Flora; u. a. wird auch das in Unger, Einfluss des Bodens 1836, S. 304 für den Standort: „auf den Vorbergen am Kaiser" angegebene nach Hausmann S. 1065 zu streichende *Hieracium pallescens* W. K. wieder aufgeführt. (Sarnthein).

2) Standorte mit wenigen Ausnahmen aus Hausmann's Flora copirt, häufig durch Druckfehler entstellt. An unrichtigen oder zweifelhaften sind anzuführen: *Helleborus odorus* W. et K. Bregenz, Sauter ist nach Bruhin's 8. Rechenschaftsber. d. Breg. Mus. Ver. 1865 S. 37 *Helleborus viridis* L.) *Isopyrum thalictroides* L. Lienz, Rauschenfels Sammler für Tirol 1807, S. 151, Trient, Mentzel (fehlt am letzterem Orte nach Gelmi in Boll. Soc. Ven. Trent. III. No. 1, p. 23); *Cheiranthus Cheiri* L. Bozen (nach Hausmann S. 1054 vielleicht verwildert); *Nasturtium terrestre* Tausch, Tirol (offenbar aus Maly, Enum. S. 264, bereits von Hausmann S. 1190 unter die zweifelhaften oder irrigen Angaben gestellt); *Arabis petraea*

(s. Steierm. No. 11). **15. P. Magnus,** Ein neues Unkraut auf den Weinbergen bei Meran (Oesterr. bot. Zeitschr. XL. S. 439—441). **16. J. Murr,** Beiträge zur Kenntniss der Hieracien Nordtirols (Deutsche bot. Monatsschr. VIII. S. 108—112.) **17. J. Murr,** Neue Veilchen für die Flora von Innsbruck (Oesterr. bot. Zeitschr. 1890, S. 134—135). **18. u. 19. L. Graf Sarnthein,** Bericht über die floristische Durchforschung von Oesterreich-Ungarn, Tirol und Vorarlberg — mit unveröffentlichten Mittheilungen von **M. Hellweger, J. Murr** und ihm selbst — (Oesterr. bot. Zeitschr. XL S. 347—349; XLI. S. 106—110). **20. F. Sauter,** Pflanzen-Physiognomie des Kollererberges bei Bozen (O. PEICHER, der Rothenstein oder Kollererberg bei Bozen. Bozen 1890, S. 9—12). **21. G. Sennholz,** Notiz (Oesterr. bot. Zeitschr. 1890, S. 135, 136). **22. R. v. Wettstein,** Ueber die Resultate der Untersuchungen betreffend Cytisus Alschingeri Vis. (Sitzungsber. zool.-bot. Ges. Wien XL S. 64, vergl. auch Allg. ee). **23. R. v. Wettstein,** (s. Steierm. No. 9). **24. V. Wolf-Glanvell,** Führer durch die Prager Dolomiten. Wien R. Lechner 1890. 8° XII, 168 S. Flora S. 55—58.[1]) **25. A. Zimmeter,** Notiz (Oesterr. bot. Zeitschr. XL S. 209).

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

26. Hofrath **A. Ritter Kerner von Marilaun** in Wien. **27. C. T. Timm,** em. Lehrer in Hamburg.

Vergl. auch Allg. No. 13, 15, 23, 38.

Neu für das Gebiet:

Cochlearia officinalis L. Fassa [13], wenn nicht ein Irrthum vorliegt.

Viola **collina** × **perfimbriata**? (**V. atrichocarpa** Borbás), Spitzbüchl bei Innsbruck; **V. subglabrata** × **sepincola** (**V. Tiroliensis** Borb.) Spitzbüchl; *V. glabrata* × *hirta* (*V. Pacheri* Wiesb.) = *V. Oenipontana* (*superhirta* × *odorata*) Murr [sämmtlich 3].

Rosa dumetorum Thuill. f. *trichoneura* Chr. und *R. coriifolia* Fr. f. *subcollina* Chr. Italienisch Tirol [10]; **Rubus Gremblichii** Halácsy Volderwald [12].

Saxifraga oppositifolia L. f. **conferta** Beyer Tabarettawand über Trafoi [2b].

Carduus Personata × *defloratus* (*Naegelii* Brügg.) Trafoi [21]; *Hieracium glaucum* All. var. *porrifolioides* Prantl Hallthal; **H. cenisium** Arv.-Touv. Höttingeralpe; Luttach; **H. villosum** × **cenisium** Höttingeralpe; **H. delicatulum** Arv.-Touv. Solstein; **H. expallens** Arv.-Touv. Höttingeralpe; **H. melanops** Arv.-Touv. Pitzthal; Waldrast; **H. jaceoides** Arv.-Touv. Gebirge bei Reutte; *H. parcepilosum* Arv.-Touv. (*H. Breynianum* Beck) Lechthaler Gebirge [16].

Lam. KÖBERLIN in Tirolerbote 1832 S. 420, ebenfalls von HAUSMANN als höchst unsicher bezeichnet); *Erysimum helveticum* DC Kals, RAUSCHENFELS; *Alyssum Wulfenianum* Bernh Valsugana (von HAUSMANN p. 71 bloss das Citat in POLLINI's Fl. Veronens. Tom. II. S. 364 von *A. alpestre* L. als wahrscheinlich hierher gehörig angeführt u. s. w. (SARNTHEIN).

[1]) Bringt ausser den zwei unten aufgeführten Standorten nichts Neues, dabei auch offenbar Unrichtiges. *Saxifraga arachnoidea*, *Daphne petraea*, *Asplenium fissum*

Melampyrum subalpinum Kern. Kollerer Berg [20].

Mentha Bauhini Ten. Südtirol; *M. macrostachya* Ten. Südtirol; *M. canescens* Roth Südtirol; **M. Bulsanensis** H. Braun Bozen; *M. albida* Willd. Südtirol; **M. monticola** Déségl. et Durand Tirol; *M. discolor* Opiz Kufstein; *M. balsamea* Willd. Südtirol; † *M. cordato-ovata* Opiz Südtirol in Bauerngärten; *M. aquatica* L. var. *crenato-dentata* Strail Zirl; *M. resinosa* Opiz Tirol [4]; **M. arvensis × Gizellae (M. Borbasiana** Briq.) Tirol [6]; **Calamintha Acinos × alpina (C. mixta** Ausserd.) Virgen; Windisch-Matrei [5].

Primula coronata Porta Monte Frate; **P. Cadinensis** Porta Passo di Scarpato Val di Fumo, **P. spectabilis × minima (P. Macciassonica** Porta) Val Breguzzo [14].

Betula alba × pubescens (*B. hybrida* Bechst.) Kranebitten; Steinach; Gschnitzthal [23].

Zu berichtigen: *Cytisus Laburnum* auct. Tiroliens. ist die Subsp. **C. Alschingeri** Vis. (Vergl. auch Allg. 22.) [22[. *Hieracium saxatile* Jacq. Bahnhof Oetzthal [8], Fragenstein, Vinaders (Oester. bot. Zeitschrift 1889 S. 12 Kals ist **H. calycinum** Arv.-Touv.; *H. saxatile* Jacq. var. *latifolium* Scharnitz, Hallthal, Walderalpe (MURR, Oesterr. bot. Zeitschr. 1889 S. 12, GREMBLICH a. a. O. 1880 S. 45, ist **H. pulchrum** Arv.-Touv.; *H. tenellum* Hut. und Ausserd. Pusterthal ist *H. cirritum* Arv.-Touv. var. **canescens** Arv.-Touv. [19]; *H. rhoeadifolium* Kaiserjoch, Innsbrucker und Haller Kalkgebirge ist **H. anthyllidifolium** Murr; *H. strictum* Berge um Reutte im Lechthale (Oesterr. bot. Zeitschr. 1889, p. 47) ist *H. lanceolatum* Vill.; *H. strictum* Galtürrr im Paznaunthale ist **H. pseudopicris** Arv.-Touv. [16]. *Mentha Neesiana* Opiz (*M. intermedia* Nees (1825) nec Krocker (1823) Mieders, Taufers [4].

Sehr zweifelhaft: *Allium vineale* L. Rovereto [7].

Neu eingeschleppt bezw. verwildert:

Scopolia carniolica Jacq. Toblach: ob nicht etwa angepflanzt? [1]; *Mandragora vernalis* Bert. Rovereto: verwildert an einer Gartenmauer in Lenzima, wo selbe anfangs dieses Jahrhunderts von einem dortigen Curaten cultivirt worden war [19].

Tulipa Oculus Solis St. Am. verwildert längs einer Feldmauer in Corna calda, sowie auf einer Mauer beim Parke der Franziskaner in San Rocco [19].

Wichtigere neue Fundorte:

Ranunculus arvensis L. Prutz [15]; *Aquilegia vulgaris* L. Bregenzer Wald; Tannberg in Vorarlberg; Obladis; Kaltenbrunn; Nieder- und Hochgalmigg; Kronburg [19].

Cardamine trifolia L. in Tirol östlich vom Wormserjoch und vom Vintschgau [13]; *Hesperis matronalis* L. zahlreich und unzweifelhaft wild im Mühlbachtobel bei Fliess [8]; † *Erysimum orientale* R. Br. in einigen Stöcken auf einem Felde bei der Säge an der neuen Vallarsastrasse [7].

Viola Thomasiana Perr. et Song. Sarlkofl [24].

Silene noctiflora L. † Gartenunkraut bei Fliess [19].

Geranium argenteum L. Alpe Krippes; Gottres; Stua [24]; *G. divaricatum* Ehrh. Fliess; Mals [18].

Coronilla varia L. Landeck; die locale Westgrenze dieser Pflanze verschiebt sich damit vom Imst nach Landeck; *Vicia Gerardi* DC. Fliess; Kauns; † *V. grandiflora* Scop. Prutz, 1 Expl.; *Lathyrus montanus* Bernh. Fliess; Piller 1300 m [18].

Prunus Padus L. var. *leucocarpa* Hausm. Brixenthal am Fusse der Hohen Salve [26].

Seseli annuum L. Oetz; *Aethusa cynapioides* MB. Arzl bei Imst [18].

Viscum Austriacum Wiesb. (?) Silz; Zirl [25].

† *Galinsoga parviflora* Cav. Meran [15]; *Echinopus sphaerocephalus* L. zahlreich um Fliess [18]; *Cirsium Erisithales* × *montanum* Val Daone [14]; *Tragopogon major* Jacq. häufig um Fliess [18]; *Hieracium Auricula* × *acutifolium* und *H. Auricula* × *Hoppeanum* Lienz [9]; *H. brachiatum* Bertol. Bahnhof Oetzthal [19]; *H. tridentatum* Fr. Piller; Landeck; Kronburg; *H. Saxetanum* Fr. Nordtiroler Kalkgebirge; *H. dentatum* Hoppe var. *Oenipontanum* Murr Hühnerspiel; *H. scorzonerifolium* Vill. Solstein; *H. flexuosum* W. u. K. Höttingeralpe; *H. pseudoporrectum* N. et P. (Christener?) Frau Hütt, annähernd; *H. elongatum* W. (Froel.?) Gebirge um Reutte und Holzgau; *H. Sendtneri* Naeg. um Innsbruck verbreitet; *H. rhoeadifolium* Kern. Gossensass [16], Kitzbüchler Horn [18].

Campanula Cervicaria L. Flaurlinger Thal [18].

Lomatogonium carinthiacum A. Br. Vent [26, 27]; *Gentiana purpurea* L. Urgenthal bei Fliess [18].

Borrago officinalis L. Madonna del Monte, Vallunga; *Anchusa angustifolia* L. ex p. (*A. leptophylla* Koch) Rovereto; *A. arvensis* MB. Rovereto; *Myosotis arenaria* Schrad. (*M. stricta* Lk.) Rovereto [7].

† *Nicandra physaloides* Gaertn. Rovereto, eingeschleppt, 1888 beobachtet [7].

Limosella aquatica L. Piller [18]; *Veronica Teucrium* L. Holzschläge zwischen Val Scudella und Cengialto [7]; *Orobanche caryophyllacea* Sm. Brixen; Trient; *O. Teucrii* Hol. Brixen; *O. Salviae* F. Schultz Lienz; *O. lucorum* A. Br. Luttach; Val di Sole, Levico; *O. purpurea* Jacq. (*coerulea* Vill.) Riva [2].

Mentha sphaerostachya Hsm. in sched. (*M. limosa* × *brevifrons?*) Runkelstein (bisher für Tirol nur aus den Katologen des schlesischen Tauschvereines bekannt z. B. 1870—81) [4].

Chenopodium Botrys L. Rovereto [7].

Rumex paluster Sm. Rovereto: Gräben, Sümpfe, feuchte Orte häufig [7] (bisher für das Gebiet nur bei Bregenz angegeben).

† *Tithymalus Lathyris* Scop. Pomarolo und Nomi sehr häufig [7].

Butomus umbellatus L. in einem Graben nächst der Eisenbahn bei Volano [7].

Typha angustifolia L. Rovereto [7].

Cyperus serotinus Rottb. 1773 (*C. Monti* L. fil. 1781) Rovereto; *Scirpus Tabernaemontani* Gmel. Rovereto [7].

Alopecurus agrestis L. und. *A. geniculatus* L. Rovereto [7]; *Melica ciliata* L. b) *M. nebrodensis* Parl. bei Oetz [18].

Juniperus Sabina L. Höhenberg [8].

Sehr unwahrscheinlich sind auch die in dem vorjährigen Berichte [10] gemachten Angaben: *Epimedium alpinum* L., *Juncus arcticus* Willd., *Molinia serotina* M. et K. Campiglio (SARNTHEIN).

XXV. Schweiz.

Das Referat für 1890 wird mit dem für 1891 geliefert werden.

Vgl. Allg. No. 10, 13, 15, 22, 23, 39, 73 sowie *Sparganium neglectum* Beeby S. 126, Fussnote).

XXVI. Pteridophyta.

Referent: Chr. Luerssen.

1. Preussen.

Litteratur:

J. Abromeit (s. Allg. a).

Aspidium Thelypteris Sw. var. *Rogaetzianum* Bolle Rothebuder Forst, Kr. Goldap; *Onoclea Struthiopteris* Hoffm. Jarftthal bei Kl. Rödersdorf, Kr. Heiligenbeil; Rothebuder Forst.

Equisetum Telmateja Ehrh. f. *serotinum* A. Br. Walschthal bei Mehlsack; *E. arvense* L. f. *boreale* Rupr. linkes Braheufer zwischen Dzeks und Of. Wodziwoda, Kr. Tuchel; Wald zwischen Stoosznen und Olschewen, Kr. Oletzko; f. *campestre* C. F. Schultz Arnau, Kr. Königsberg [1].

Lycopodium complanatum L. *β. Chamaecyparissus* A. Br. bei Bialla in der Wodziwodaer Forst, Kr. Tuchel; Polommener Forst und Wielitzkener Wald, Kr. Oletzko; *Isoëtes lacustris* L. im Schwarzen See bei Grünortspitze, Kr. Osterode.

2. Baltisches Gebiet.

a) Litteratur:

1. P. Prahl, Kritische Flora der Prov. Schleswig-Holstein etc. (Kiel 1890). **2. J. Winkelmann** (s. Balt. Geb. No. 2b).

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

3. Ingenieur **Koch** in Teterow (durch Herrn Oberl. **Winkelmann**) (s. balt. Geb. No. 6). **4. K. Seehaus** in Stettin (durch Prof. **Ascherson**).

Aspidium Filix mas Sw. var. *deorso-lobatum* Moore Wesloe bei Lübeck [1]; *A. cristatum* Sw. Teterow: Perower Moor [3].

Equisetum Telmateja Ehrb. f. *serotinum* A. Br. in den Unterformen *macrostachyum* Milde, *microstachyum* Milde mit f. **ramulosum** Seehaus, Mittelform zwischen *macrostachyum* und *intermedium* Lssn., *intermedium* Lssn. und *polystachyum* Milde Stettin: Kratzwiek [1, 2, 4]; *E. arvense* L. f. *boreale* Milde Stettin: Lübsche Mühle [4].

3. Märkisch-Posener Gebiet.

a) Litteratur:

1. K. Warnstorf (s. Allg. dd).

b) Unveröffentlichte Mittheilung von:

2. Seminarlehrer **Janisch** in Paradies, Kr. Meseritz (durch Hrn. Oberl. **Spribille**)

Phegopteris Robertianum A. Br. Meseritz: in einem Waldgraben bei Paradies, neu für die Prov. Posen [2].

Equisetum pratense Ehrh. f. *ramulosum* Rupr. Abhänge am Gr. Babrow-See [1].

4. Schlesien (s. auch Mähren).

Litteratur:

E. Fiek und **Th. Schube** (s. Allg. t).

Salvinia natans All. Teschen: Darkauer Teiche.

Equisetum Telmateja Ehrh. Lüben: Gross-Krichen.

Asplenium septentrionale Hoffm. Kleiner Teich im Riesengebirge; höchster Standort.

5. Obersächsisches Gebiet.

a) Litteratur:

1. F. Ludwig, Nachträge zur Flora von Ida-Waldhaus; Deutsche Bot. Monatsschrift VIII, 26. **2. K. Wobst** (s. Obers. Geb. No. 3b).

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

3. Prof. **F. Ludwig** in Greiz.

Aspidium lobatum Sw. Nitschareuther Pfarrberg im Elsterthale oberhalb Berga [3]; *A. spinulosum* Sw. f. *erosa* Milde in der Neuen Welt bei Greiz [3].

Ophioglossum vulgatum L. auf einer Kalkinsel im Greizer Walde sowie auf dem Porphyroid des hohen Riess [1]; *Botrychium rutifolium* A. Br. Grosser Winterberg [2]; auf dem hohen Riess [1].

6. Hercynisches Gebiet.

a) Litteratur:

1. H. Rottenbach, Seltene Farne Thüringens (Deutsche bot. Monatsschr. VIII, 41, 42). **2. E. Schulze,** Florae hercynicae Pteridophyta (Schriften d. naturw. Ver. d. Harzes V, S. 9—20. **3. K. Haussknecht** (s. Herc. Geb. No. 5). **4. Lutze** (s. a. a. O., No. 7). **5. Lübben** (Mitth. Bot. Ver. Ges. Thür. IX, S. 41).

b) Unveröffentlichte Mittheilung von:

6. A. Gothe in Nordhausen.

Scolopendrium vulgare Sm. Elbingerode; Harzgerode; Kelle bei Ellrich; Sieberthal [2]; *Athyrium alpestre* Nyl. an Felswänden bei Elend unterhalb der Schnarcherklippen am rechten Ufer der Bode; am Königsberg, über der Spiegelslust im Ilsethale und im oberen Theile von Schierke [2]; *Asplenium viride* Huds. bei Wendefurt und an den Sandsteinklippen des Rothsteins [2]; *A. Adiantum nigrum* L. am Fusse der Ruine des Schlosses Frankenstein bei Kloster Allendo:f unweit Salzungen [1]; bei Elbingerode und Harzgerode [2]; *A. germanicum* Weis Wespenstein bei Gräfenthal [5]; am Bielstein bei Albungen [6, vom Ref. gesehen]; *Phegopteris Robertianum* A. Br. ganz einzeln im Dippersthal bei Meiningen [1]; *Aspidium Lonchitis* Sw. bei Stiege sehr selten [2]; scheint bei Kloster Vesra an der Werrabahn verschwunden zu sein [1]; *A. lobatum* Sw. Hoheheide zw. Winterstein und Liebenstein [5]; *A. Thelypteris* Sw. auf dem Moore bei Stedtlingen nächst Meiningen [1]; *A. cristatum* Sw. Sondershausen: Bebraer Forst; neu für Nordthüringen [4].

Osmunda regalis L. bei Andreasberg; Lauterberg; Ramberg; Ballenstedt; Harzgerode [2].

Botrychium matricariaefolium A. Br. zwischen Scharfenstein und Astberg; am alten Schierker Wege beim Wellhornskopfe; zwischen Sophienhof und der Thalmühle [2].

Equisetum variegatum Schleich. im Veckenstedter Teiche [2].

Lycopodium alpinum L. Victorshöhe [2]; *Selaginella spinulosa* A. Br. am Königsberge; am Ahrensklint bei Schierke [2].

7. Schleswig-Holstein.

a) Litteratur:

1. P. Prahl, Kritische Flora der Prov. Schleswig-Holstein etc. Kiel 1890, S. 271 u. ff. (vgl. auch **Nöldeke,** Flora des Fürstenthums Lüneburg; Celle 1890).

b) Unveröffentlichte Mittheilung von:

2. Dr. P. Prahl in Wandsbek.

Polypodium vulgare L. *β. auritum* Willd. bei Mustin unweit Ratzeburg; bei Kuden unweit Burg, an und auf alten Eichen [von Weitem mit Misteln zu verwechseln!] im Walde Clues Ries bei Flensburg; bei Gramm [1]; f. monstrosa *bifidum* Moore bei Kuden u. Hammeleff [1]; *Aspidium montanum* Aschers. Stydinger Wald bei Hadersleben, also für Schleswig gesichert [2]; *A. Filix mas* Sw. var. *deorso-lobatum* Moore Glücksburger Wald; Brodersby an der Schlei [1]; var. *incisum* Moore Lunding bei Hadersleben [1]; f. monstrosa *erosum* Döll bei Aller im Kreise Hadersleben [1]; *Cystopteris fragilis* Bernh. Winterhude bei Hamburg (2); *Asplenium septentrionale* Hoffm. Kasseburg unweit Friedrichsruh [2].

Osmunda regalis L. *β. interruptum* Milde bei Arpsdorf nächst Neumünster; zwischen Nortorf und Gnutz [1].

Salvinia natans All. in der Doven Elbe bei Hamburg [2]; im Holzhafen beim Bahnhofe Lauenburg [1].

Equisetum Telmateja Ehrh. *β. serotinum* A. Br. f. *intermedium* Lssn. Pamhoeler Wald bei Hadersleben; im Jelm bei Apenrade; bei Glücksburg [1]; f. *macrostachyum* Milde bei Glücksburg [1] und Mummark auf Alsen [2]; f. *polystachyum* Milde im Pamhoeler Walde bei Hadersleben [1].

8. Niedersächsisches Gebiet.

Litteratur:

1. C. Nöldeke (s. Nieders. Geb. No. 5). **2. W. O. Focke** (s. Nieders. Geb. No. 3). **3. F. Buchenau** in Abh. naturw. Ver. Bremen XII, 1. Heft [1891], S. 94, 95.

Asplenium Trichomanes L. ein Exemplar an einem Erdwalle in Helldiek [2]; *Scolopendrium vulgare* Sm. etwa 8 Exemplare in einem verfallenen Fabrikbrunnen unweit des Bahnhofes zu Varel [2].

Botrychium simplex Hitchc. Norderney [3]; neu für das Gebiet.

Equisetum litorale Kühlew. Böschung und Gräben an der Twistringer Chaussee bei Bassum [2].

Isoëtes lacustris L. wurde im Entenfange bei Celle vergeblich gesucht, das Vorkommen daselbst ist zweifelhaft, eine Verwechselung des Standortes nicht ausgeschlossen [1].

9. Westfalen.

Litteratur:

H. Forck (s. Westfalen No. 1).

Onoclea Struthiopteris Hoffm. Attendorn: im Biggethale (an mehreren Stellen).

10. Niederrheinisches Gebiet.

Unveröffentlichte Mittheilung von:

Prof. **Fr. Körnicke** in Bonn.

Aspidium spinulosum Sw. f. *erosum* Döll in der Nähe der Hohen Acht in der Eifel.

Equisetum Telmateja Ehrh. f. monstrosa *spirale* (Scheiden in ein Spiralband aufgelöst, Aeste daher auch spiralig gestellt) bei Bonn.

11. Bayern.

Litteratur:

1. Botan. Ver. in Nürnberg (s. Bayern No. 1). **2. M. Weinhart** (s. Bayern No. 5).

Phegopteris polypodioides Fée Mf Hutberg bei Fischbach [1]; *Aspidium Braunii* Spenn. S Hinterstein: Sannwald [2].

12. Böhmen.

Litteratur:

1. L. Čelakovský (s. Schlesien 1889, No. 7). **2. L. Čelakovský** (s. Allg. q).

Aspidium spinulosum Sw. var. *elevatum* A. Br. Langer Berg bei Leitmeritz, neu für das Gebiet [1]; *Woodsia ilvensis* R. Br. Berg Panna bei Triebsch [2].

Botrychium rutifolium A. Br. bei Puchers in Südböhmen [2].

Equisetum pratense Ehrh. Pelsdorf bei Hohenelbe [2].

13. Mähren.

Litteratur:

A. Oborny (s. **Mähren No. 4**).

Blechnum Spicant Roth Lotschauer Wald bei Zwittau; var. *imbricatum* Moore Stubenseifen, Aufstieg zum Glatzer Schneeberg; *Asplenium viride* Huds. am Schönhengst bei Zwittau; *A. Trichomanes* L. β. *auriculatum* Milde Thajathal bei Znaim; *A. Ruta muraria* L. var. *brevifolium* Heufl. Granitzthal bei Znaim; var. *pseudo-fissum* Heufl. Ruine Brünnles bei Rohle; *A. Adiantum nigrum* L. β. *Serpentini* Tausch im Thiergarten zwischen Rožinka und Pernstein; *Aspidium lobatum* Sw. unterhalb der Schwedenmauer am Schönhengst und sonst am Schönhengst bei Zwittau zerstreut; var. *umbratica* Kunze Wälder um Grosswasser, Wsetin, Wermsdorf und bei den Quarklöchern um Gr. Mohrau; var. *subtripinnatum* Milde und var. *auriculatum* Lssn. Kniehina-Abhang bei Czeladna [1]; *A. Filix mas* Sw. f. *erosum* Döll Pfarrwald bei Zlabings; *A. spinulosum* Sw. var. *elevatum* A. Br. Wälder bei Annaberg und Granitzthal bei Znaim; f. *erosum* Milde Wälder bei Waltersdorf; subsp. *dilatatum* Roep. f. *deltoideum* Milde Kniehina-Abhang bei Friedland; *Polypodium vulgare* L. var. *pumilum* Hausm. Felshänge bei Mähr. Budwitz, die gesperrt gedruckten neu für das Gebiet.

Ophioglossum vulgatum L. Gödinger Wald.

Equisetum pratense Ehrh. var. *praecox* Milde hinter der Trausnitzmühle bei Znaim.

Lycopodium annotinum L. var. *pungens* Desv. Seefelder bei Goldenstein, Ameisenhügel bei Wiesenberg; *L. clavatum* L. var. *pseudoannotinum* Schur Jamnitzer Wälder bei Althart und Wälder bei Trebitsch; *L. Selago* L. f. *recurvum* Desf. Kniehina-Abhänge gegen Czeladna und Trojanowitz und f. *appressum* Desv. Köpernik bei Goldenstein.

14. Nieder-Oesterreich.

Litteratur:

R. Walz (s. Nieder-Oesterr. No. 13).

Asplenium septentrionale Hoffm. und *Aspidium spinulosum* Sw. *β. dilatatum* Roep. am Schieferberge bei Bruck.

Equisetum Telmateja Ehrh. in Gräben der Mannersdorfer und Hofer Waldungen.

15. Ober-Oesterreich.

a) Litteratur:

1. J. Dörfler (s. Oberösterr. No. 3). **2. J. Dörfler** (s. Oberösterr. No. 4).

b) Unveröffentlichte Beobachtungen von:

3. Dürrnberger. 4. Simel. 5. Fr. Vierhapper. 6. Fr. Vierhapper jun. (s. Oberösterreich No. 7, 9, 11, 10).

Blechnum Spicant Roth im Schacher bei Siegharting, bei Altschwendt [1]; *Scolopendrium vulgare* Sm. häufig um Losenstein, Reichraming, Grossraming und Unterlaussa [1]; *Asplenium septentrionale* Sw. bei Schwertberg [1]; Lainbach; Diendorf [4]; Wernstein [6]; *Aspidium montanum* Aschers. in Waldlichtungen um Reichraming; *A. rigidum* Sw. Hutererhöss im Hinterstoder [3]; *Cystopteris montana* Lk. um Unterlaussa, häufig auf den Bärnkarmauern (Hallermauern — 1); Rotthel; Feuchtnaueralpen [3].

Equisetum Telmateja Ehrh. Tumeltsham in den Formen *breve*, *ramulosum* und *gracile* Milde [5], um Garsten; Unterlaussa; Reichraming [1]; *E. hiemale* L. um Reichraming und Unterlaussa; sandige Abhänge bei Dobra nächst Arbing [2].

Lycopodium complanatum L. Schoberstein bei Ternberg; Dambach bei Steyr [2]; *L. inundatum* L. Kubing bei Schardenberg [2].

16. Steiermark.

Litteratur:

1. F. Kocbek (s. Steiermark No. 2). **2. J. Dörfler,** vgl. Oberösterr. No. 2.

Ceterach officinarum Willd. auf dem Kotečnik bei Liboje, neu für das Gebiet [1]; *Cystopteris montana* Lk. um Unterlaussa (in Oberösterreich) auf steirischem Gebiete seltener (2 — s. oben).

17. Oesterreichisches Küstenland.

Litteratur:

J. Freyn (s. Küstenland No. 6).

Polypodium vulgare L. var. *serratum* Willd. bei Villanova; zwischen Rovigno und dem Canal von Leme; *Adiantum Capillus Veneris* L. Felsen bei S. Spirito selten; *Scolopendrium vulgare* Sm. selten bei Villanova; in einer Doline bei Pola.

Equisetum Telmateja Ehrh. Schlucht von Canfanaro.

18. Tirol.

a) Litteratur:

1. G. Cobelli (s. Tirol No. 7). **2. G. Cobelli,** Neuer Standort; österreich. bot. Zeitschr. 1890, S. 65. **3. J. Schaffer,** Neuer Standort; ebenda S. 136. Vgl. auch S. (163), Note 1).

b) Unveröffentlichte Mittheilung von:

4. Stabsarzt Dr. **A. Matz** in Berlin (durch Prof. **Ascherson**).

Asplenium septentrionale Hoffm. Basaltfelsen bei Castel Pradaglia [1]; *Scolopendrium vulgare* Sm. am Wege zum Gamsgarten bei Georgenberg [3]; *Aspidium Thelypteris* Sw. Rovereto [1]; *Onoclea Struthiopteris* Hoffm. Valsugana, Val del Centa nicht weit vom Caldonazzo [2].

Botrychium rutifolium A. Br. Paneveggio]4].

19. Schweiz.

a) Litteratur:

1. J. Rhiner, Rapport sur l'exploration botanique des cantons primitifs depuis 1884 (Att. Soc. Elv. sc. nat. 72 sess. Lugano, p. 44; ergänzt durch briefliche Mittheilung). **2. A. Gremli,** Neue Beiträge zur Flora der Schweiz. V. Aarau.

b) Unveröffentlichte Mittheilungen:

3. Prof. **J. Jäggi** in Zürich (durch Prof. **Ascherson**).

Botrychium matricariifolium A. Br. Bannwald ob Altdorf Cant. Uri GISLER 1885 [1]; *B. lanceolatum* Angstr. S. Bernardino, Cant Graubünden FRANZONI 1850, von GREMLI bisher und vom Ref. in in seinen Farnpflanzen S. 576 (wo als Fundort irrthümlich der Gr. St. Bernhard genannt ist) als *B. matricariifolium* aufgeführt, von F. v. TAVEL im Züricher Herbar erkannt [3]; *B. virginianum* Sw. Sachberg Cant. Glarus GEHRING rec. CHRIST [3]; am Flimser See, Cant. Graubünden [2].

XXVII. Laub-, Torf- und Lebermoose.

Referent: K. Warnstorf.

Quellen.

a) Litteratur:

1. J. Amann, Mnium subglobosum Br. eur. (Rev. bryol. 1890, S. 53—56). **2. L. Angerer,** Beitr. zur Laubmoosflora von Oberösterreich (Oesterr. Bot. Zeit. 1890, S. 297—300). **3. W. Arnell,** Om några Jungerm. ventricosa Dicks. närstående lefvermossarter (Bot. Notiser 1890, S. 97—104). **4. Bericht üb. d. 13. Wandervers. d. westpr. zool.-bot. Ver.** (s. Preussen No. 2). **4b. H. Bolthauser,** Verzeichniss der in der Umgebung von Aurisweil gefundenen Laubmoose (Mitth. der Thurg. Naturf. Ges. VIII [nicht gesehen]). **5. O. Burchard,** Herbststudien eines Bryologen (D. Bot. Monatsschr. VIII, S. 1—4, 52—55). **6. W. O. Focke** (s. Nieders. Geb. No. 3). **6b. K. Fritsch** bei **Abromeit** (s. Allg. a). **7. v. Klinggraeff,** Botanische Excurs. im Jahre 1889 (in No. 4). **8. Knoll,** Verzeichniss der im Harze, insbes. in der Grafschaft Wernigerode bis jetzt aufgefundenen Lebermoose (Naturw. Ver. des Harzes 1890, S. 1—8). **9. Lickleder,** Moosflora von Metten. I. Abth. (Jahresber. d. Studienanstalt Metten [Baiern] 1889/90, S. 1—62). **10. G. Limpricht,** Kryptogamenflora von Deutschl. Bd. IV. Lief. 14. **11. A. Massalongo,** Di due Epatiche da aggiungersi alla flora Italiana (Bull. d. Soc. bot. Ital. in Nuovo Giorn. bot. Ital. XXII p. 549—550). **12. J. Röll,** Die Thüringer Laubmoose und ihre geographische Verbreitung (D. Bot. Monatsschr. 1890, S. 155—157). **13. K. Warnstorf,** Die Cuspidatumgruppe der europäischen Sphagna (Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenb. 1890, S. 173 bis 231). **14. K. Warnstorf** (s. Allg. dd). **15. Winter,** Ueber Hylocomium flagellare (D. Bot. Monatsschr. 1890, S. 126).

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

16. C. T. Timm in Hamburg-Eilbeck. **17.** Apotheker **W. Baur** in Karlsruhe. **18.** Lehrer **Zahn** in Nürnberg.

c) Sammlungen:

19. des **Referenten.**

Neu für das Gesammtgebiet:

Barbula insidiosa Jur. et Milde var. **mollis** Burch. OR Allerheiligen [5]; **Brachythecium sericeum** Warnst. MP Lychen: Brüsenwalde [14].

Anmerkung: *Ulota marchica* Warnst. wird von LIMPRICHT für eine Form von *U. Bruchii* Hornsch. erklärt [10]. *Hylocomium flagellare* Br. eur. c. fr. OR Ottenhöfen in Baden [15] wurde bereits 1874 im Hillthale bei Eupen (Rheinprovinz) für das Gebiet in Frucht nachgewiesen.

Sphagnum mendocinum Sull. et Lesq. [13] muss *Sph. Dusenii* Jensen heissen.

Neu oder bemerkenswerth für die Einzelgebiete:

1. Preussen.

Dicranella crispa Schpr., *D. rufescens* Schpr., *D. curvata* Schpr. bei Danzig [7]; *Mnium cinclidioides* Hüben. am Schwarzen See Belauf Grünortspitze, Kr. Osterode [6b]; *Bartramia pomiformis* Hedw.; *Philonotis capillaris* Lindb. bei Brentau [7] ?; *Timmia megapolitana* Hedw. bei Elbing [4]; *Brachythecium glareosum* Schpr. Schiesswald beim Schwarzen See [6b]; *Amblystegium subtile* Schpr. bei Kl. Katz [7].

Hinsichtlich der *Sphagna* vergl. vorjähr. Ber., S. 185. *S. contortum* Schultz am Schwarzen See [6b].

Cephalozia elachista Jack bei Pelonken; *Lejeunea serpyllifolia* Lib. i. d. Dörbecker Schweiz; *Metzgeria conjugata* Lindb. ebendort u. i. d. Rehbergen [7].

2. Märkisch-Posener Gebiet (Brandenburg) [14].

Andreaea petrophila Ehrh., *Acaulon muticum* K. Müll., *Pleuridium alternifolium* B. S., *Dicranum longifolium* Hedw., *D. fuscescens* Turn. var. *falcifolium* Braithw., *Pottia truncatula* (L.), *Barbula Hornschuchiana* Schultz, *B. vinealis* Brid. var. *cylindrica* (Tayl.), *Syntrichia latifolia* Bruch, *Zygodon viridissimus* Brid., *Ulota crispa* Brid. und *U. crispula* Bruch an err. Blöcken bei Brüsenwalde; *Grimmia pulvinata* Sm. var. *obtusa* Br. eur., *G. decipiens* Lindb., *Rhacomitrium fasciculare* Brid., *Funaria fascicularis* Schpr., *Mnium stellare* Reich., *M. serratum* Brid., *Neckera crispa* Hedw., *Pterigynandrum filiforme* Hedw., *Scleropodium illecebrum* Br. eur. neu für Brandenburg; *Eurhynchium speciosum* Schpr., *E. Schleicheri* H. Müll. c. fr., *Brachythecium reflexum* Br. eur. c. fr., *Hypnum Sommerfeltii* Myr., *H. arcuatum* Lindb., *H. reptile* Mich. bei Neuruppin; *Hylocomium loreum* Br. eur., *H. brevirostrum* Br. eur.

Riccia sorocarpa Bisch., *R. Huebeneriana* Lindenb. bei Treuenbrietzen mit *Pleuridium nitidum* B. S., letzteres auch bei Neuruppin [19]; *Geocalyx graveolens* Nees, *Lophocolea cuspidata* Limpr. c. fr., *L. minor* Nees, *Blepharostoma trichophyllum* Dmrt., *Jungermannia excisa* Lindb., *J. bicrenata* Schmid.

3. Hercynisches Gebiet (Thüringen [12], Harz [8, 13]).

Eurhynchium myosuroides Schpr. var. *cavernarum* Mol., *E. velutinoides* B. S., *E. crassinervium* Schpr., *E. Schleicheri* H. Müll., *Rhynchostegium tenellum* B. S., *Rh. curvisetum* Schpr., *Rh. depressum* B. S., *Rh. megapolitanum* B. S. [12].

Sphagnum riparium Angstr. Brocken [13].

Jungermannia Floerkei W. et M., *J. lycopodioides* Wallr. Oderbrück [8]; *J. longidens* Lindb. Blankenburg a. H. [3]; *Riccia Huebeneriana* Lindb. im Heiligenteich zw. Rieder und Sternhaus und *R. Bischoffii* Hüb. im Steinholz bei Quedlinburg vorkommend, werden in [8] übergangen [19].

4. Niedersächsisches Gebiet [6].

Amblystegium Sprucei B. S. bei Verden und Varel; *Hypnum hygrophilum* Jur. bei Varel; *Bryum cyclophyllum* B. S. c. fr. ebendort; *Splachnum ampullaceum* L. bei Zwischenahn und Varel; *Rhacomitrium protensum* A. Br. Ottenkämpe bei Damme; *Pottia Heimii* Fürn. zw. Nordenhamm und Blexen.

Sphagnum platyphyllum (Sulliv.) Warnst. var. *macrophyllum* Warnst. bei Verden; *S. contortum* Schultz (*S. laricinum* Spruce) bei den Visbecker Steinen.

Jungermannia setacea Web. Bullenmeer; *Sphagnoecetis communis* Nees ebendort; *Fossombronia cristata* Lindb. Chausseegräben zw. Bockhorn und Neuenburg.

5. Westfalen (Detmold) [17].

Dichodontium pellucidum Schpr. ster., niedrigster Fundort an Mauern in Heiligenkirchen; *Barbula recurvifolia* Schpr. ster. am Buchenberge.

6. Oberrheinisches Gebiet (Baden).

Didymodon rigidulus Hedw., *D. spadiceus* (Mitt.); *Dicranodontium longirostre* Schpr. var. *alpinum* (Schpr.) Milde mit voriger Art [5]; *Campylostelium saxicola* B. S. Allerheiligen [16]; *Dichodontium flavescens* (Dicks.) Lindb. Gertelbach nördl. v. d. Hornisgrinde; *Pterygophyllum lucens* Brid. und *Bryum intermedium* Brid. Allerheiligen [16].

Jungermannia longidens Lindb. Mummelsee [5, 3].

7. Bayern [9].

Phascum piliferum Schrb., *Pleuridium nitidum* B. S., *Eucladium verticillatum* B. S., *Rhabdoweisia denticulata* B. S., *Dicranella Schreberi* Schpr., *Dicranum Schraderi* W. et M., *Campylopus flexuosus* B. S., *Fissidens pusillus* Wils., *Blindia acuta* B. S., *Trichodon cylindricus* Schpr., *Leptotrichum flexicaule* Schpr., *L. pallidum* Hpe., *Barbula papillosa* Wils., *B. pulvinata* Jur., *B. latifolia* B. S., *B. gracilis* Schpr., *B. recurvifolia* Schpr., *B. inclinata* Schwgr. c. fr., *Grimmia crinita* Brid., *G. Hartmannii* Schpr., *G. obtusa* Schwgr., *G. commutata* Hüb., *Rhacomitrium protensum* A. Br., *Rh. aciculare* Brid., *Rh. sudeticum* B. S., *Rh. microcarpum* Brid., *Rh. lanuginosum* Brid.

Riccia Huebeneriana Lindb. bei Nürnberg [18].

8. Ober-Oesterreich [2].

Schistidium gracile (Schleich.) Limpr. bei Gmunden; *Sphagnum fimbriatum* Wils. bei Kremsmünster; *S. quinquefarium* Warnst. ebendort und bei Hallstatt nahe der Gosaumühle.

9. Tirol [11].

Jungermannia obtusa Lindb.; *Harpanthus Flotowianus* Nees Tridentiner Alpen.

10. Schweiz.

Mnium subglobosum Bruch et Schpr. Davos [1].

XXVIII. Characeen.

Referent: W. Migula.

Litteratur:

1. Chr. Sonder, Die Characeen der Provinz Schleswig-Holstein und Lauenburg nebst eingeschlossenen fremden Gebietsteilen. Inaug. Diss. Kiel 1890. **2. W. Migula,** Characeen in Rabenhorst's Kryptogamenflora Bd. V. Lfg. 5, 6 (1891).

Nitella syncarpa (Thuill.) Kütz. SH (wie die folgenden Angaben:) Tangstedt; Bargteheide; Mönchsteich bei Trittau; Trittau; Schlei; *N. capitata* (Nees) Ag. Schwartau; Bahrenfeld; Bramfeld; Bockhorst; Seegaard; Gustrup; Grossensee bei Trittau; Elmschenhagen nördlich des Wellsees; *N. opaca* Ag. an vielen Orten; *N. flexilis* (L.) Ag. Mühlenteich bei Ausacker; Oldesloe; Eutin; Rendsburg; Reinfeld im Herrenteich; Riesebeck; Lehmgruben am Tolkwader See; Bramstedt; Schmalensee; Plöner See; *N. translucens* Ag. Gräben am Bramfelder See; Mühlenborbeck, Kreis Steinburg; *N. mucronata* A. Br. Ratzeburger See; *N. gracilis* Ag. Gräben bei Flensburg; Winderatter See; Ahrensburg; Duvenstedt; Eppendorfer Moor.

Tolypella nidifica (Ag.) Leonh. Gjenner, Flensburger, Eckernförder, Kieler, Neustädter Bucht; Fehmarn; Alsen; Bülk; Kleverberg; Nordergrund; Strander Bucht; *T. prolifera* (Ziz) Leonh. Süderstapel.

Tolypellopsis stelligera (Bauer) Mig. in fast allen grösseren Landseen auf der Ostseite des Landes.

Lamprothamnus Hansenii Sonder nov. spec. im Noor zwischen Drei und Holnis bei Flensburg und bei Gremmerupkier; *L. alopecuroides* (Del.) A. Br. an der Ostseeküste verbreitet: Apenrade; Eichholz; Heiligenhafen; Gelting; Hassberg; Lenste; Neustadt; Flensburg; Wärder b. Heiligenhafen [sämmtlich 1]. *Lychnothamnus barbatus* (Meyen) Leonhardi Balt Stettin: specieller Fundort Binower See [2].

Chara coronata Ziz S. in Oberschlesien in den Kreisen Pless, Rybnik, Ratibor verbreitet; Klattau in Südböhmen [2]; *Ch. crinita* Wallr. M P Inowrazlaw: Fundort nicht näher bekannt [2]; S H an der Ostküste sehr verbreitet [1] Bö. Tümpel b. Auschitz in süssem Wasser [2]. *Ch. ceratophylla* Wallr. S H [wie fast alle folgenden Angaben] weit verbreitet; *Ch. contraria* A. Br. ebenfalls weit verbreitet; *Ch. polyacantha* A. Br. Binnenwasser bei Holnis; *Ch. intermedia* A. Br. häufig; *Ch. baltica* Fries in zahlreichen Formen an der Ostküste verbreitet; *Ch. gymnophylla* A. Br. Oehring; Hamburg; *Ch. Kokeilii* A. Br. Tönning, in der Eider; *Ch. crassicaulis* A. Br. Gräben bei Tingleff; Oestergarde; Owschlag; *Ch. hispida* L. nur in der forma *micracantha,* aber diese verbreitet; *Ch. rudis* A. Br. Grossensee; Niendorf; Kiel; Seedorf und Balt Zarrentin am Schallsee; Stör bei Kellinghusen; Schöh-, Plöner-, Ratzeburger-, Kückels- und Wardersee; Pinneberg und Wandsbek; *Ch. horrida* A. Br. Rosenhoffer Bröck; Travemünde; Gelting; *Ch. aspera* (incl. *curta*) Deth. häufig; *Ch. galioides* DC. Holnis; Wärder bei Heiligenhafen; *Ch. connivens* Salzm. Schlei bei Winning; *Ch. tenuispina* A. Br. Ahrensburg; *Ch. delicatula* A. Br. Bullsee bei Kosel; Blankensee; Ihlsee bei Segeberg; Wittensee; Winderatter und Tolkwader See; Forskrug; Garnsee; Seegaard; Grossensee; Schalbyer See; Einfelder See [sämmtlich 1].

XXIX. Süsswasser-Algen.

Referent: O. Kirchner.

Quellen.

a) Litteratur:

1. A. Hansgirg, (s. Meeres-Algen der Adria 1889 No. 4). **2. A. Hansgirg,** Physiologische und algologische Mittheilungen. Mit 1 Tafel (Sitz.-Ber. der königl. böhm. Gesellschaft der Wissensch. II. S. 83—140). **3. Hauck et Richter,** Phykotheka universalis, Fasc. VI, VII. 1889. **4. P. Hennings,** Chantransia chalybaea (Lyngb.) Fr. var. marchica m. (Verh. d. bot. Ver. der Provinz Brandenburg XXXII, S. 249—250). **5. O. E. Imhof,** Notizie sulle Diatomee pelagiche dei laghi in generale e su quelle dei laghi di Ginevra e di Zurigo in special modo. (Notarisia Anno V. No. 19 p. 996—1000). **6. M. Raciborski,** Desmidyje nowe. Desmidiaceae novae. (Pametnika Wydzialu mat.-przyrod. Akad. Umiejetnosci T. XVII 1889 3 Taff.)

b) Unveröffentlichte Mittheilungen von:

7. L. Sattler in Cannstatt. **8.** Prof. **W. Zopf** in Halle. **9.** Dem **Referenten.**

Neu für das Gebiet:

Chantransia chalybaea Fr. var. **marchica** Henn. MP Falkenberg bei Freienwalde [4]; **Ch. incrustans** Hansg. Kü Parenzo [1].

Herposteiron globiferum Hansg. Bö Gewächshaus des bot. Gartens in Prag; *Aphanochaete globosa* Wolle Kr Bischoflaak, Predassel [2]; var. **minor** Hansg. Kü Pola; **Endoclonium** (?) **rivulare** Hansg. Kü Strognano b. Pirano [1]; *Uronema confervicolum* Lagerh. Kü Lago S. Daniele b. Pola [2]; *Binuclearia tatrana* Wittr. Bodensee b. Schw Rorschach; Horn; Wü Friedrichshafen; Schw Untersee bei Ermatingen [9]; *Palmodactylon varium* Näg. var. *ramosissimum* Hansg. Bö Prag [2]; **Hormospora subtilis** Hansg. Kä Wörther See; *Scenodesmus quadricauda* Bréb. var. **bicaudatus** Hansg. Bö Markersdorf b. Kamnitz und Neudörfel bei Kreibitz; *Rhaphidium polymorphum* Fres. var. **anguineum** Hansg. Kr Veldes; Predassel; Bischoflaak; **Dactylococcus sabulosus** Hansg. Bö Dittersbach; Kamnitz; **Oocystis pusilla** Hansg. Kä St. Martin

b. Villach; Kr Franzdorf b. Laibach; Kü Capo d'Istria; **Gloeotaenium Loitlesbergerianum** Hansg. n. gen. et sp. OO Ischl; Kä St. Martin bei Klagenfurt; Kr Bischoflaak; **Trochiscia psammophila** Hansg. Bö Dittersbach [1]; **T. crassa** Hansg. Bö Kluckowitz bei Prag [2]; *Stichococcus bacillaris* Näg. var. **duplex** Hansg. Bö Althütten b. Beraun [1[.

Mougeotia gotlandica Wittr. Kä Wörther See bei Klagenfurt; *Gonatonema ventricosum* Wittr. Kü Zaule [2]; *Desmidium cylindricum* Grev. var. **tridentulum** Racib. OS Elbe bei Dresden; *Pleurotaeniopsis ovalis* Lund. var. **excisa** Racib. S Mitteloppa-Quelle; *Closterium intermedium* Ralfs var. **sculptum** Racib. und var. **spirostriolatum** Racib.; *Cosmarium caelatum* Ralfs var. **bohemicum** Racib. Bö Kreuzberg; *C. Elfvingii* Racib. var. **saxonicum** Racib. u. *C. monomazum* Lund. var. **amazum** Racib. OS Fischbach bei Dresden; *C. geminatum* Lund. var. **berolinense** Racib.; *C. praemorsum* Bréb. var. **germanicum** Racib.; *C. taxichondrum* Lund. var. *subundatum* Boldt; *C. tithophorum* Nordst. var. **dissimile** Racib.; *C. trachypleurum* Lund. var. **ellipticum** Racib. MP Berlin; *C. punctulatum* Bréb. var. **rhomboideum** Racib. OS Lausa; *C. striatum* Boldt var. **glabratum** Racib. Balt Lübeck [6]; *C. pseudogranatum* Nordst. OR Bodensee bei Staad [9]; *C. aphanichondrum* Nordst. var. **calcareum** Hansg. Bö Hostin b. Beraun; *C. trilobulatum* Reinsch var. **minus** Hansg. Bö Steinkirchen b. Budweis; Sobieslau; Rozdalovic [1]; **C. commutatum** Richt. Balt Potremser Moor b. Lage [3]; *Euastrum erosum* Lund. Schw Bodensee bei Rorschach [8]; **E. Crameri** Racib. Schw Katzensee bei Zürich; *E. sinuosum* Len. var. **germanicum** Racib. M P Berlin; *E. spinulosum* Delp. var. **Bulnheimii** Racib. OS Fischbach b. Dresden; **Arthrodesmus Bulnheimii** Racib.; O S Wurzen; Lausigk; *A. Incus* Hass. f. **rotundatus** Racib.; *Staurastrum cuspidatum* Bréb. var. **inflexum** Racib.; **S. Libeltii** Racib.; *S. muticum* Bréb. var. **substriolatum** Racib.; *S. Renardii* Reinsch var. **cornifrons** Racib. sämmtlich MP Berlin; var. **congruum** Racib. O S Lausa bei Dresden [6]; *S. intricatum* Delp. var. **minus** Hansg. Bö Počátek [1].

Dichothrix compacta Born. et Fl. Kr Veldeser See; *Scytonema Hofmanni* Thur. var. **calcicolum** Hansg. Bö Novaves bei St. Prokop; *S. tolypotrichoides* Kg. Kä St. Leonharder See b. Villach [3]; *Tolypothrix penicillata* Thur. var. **tenuis** Hansg. Kü zwischen Muggia und Capo d'Istria; Pisino; *Nostoc cuticulare* Born. et Fl. var. **anastomosans** Hansg. Bö Gr. Wossek [1]; *N. entophytum* Born. et Fl. Kä Maria-Saal; Ossiacher See; *N. ellipsosporum* Rbh. Kü S. Bernardino bei Pirano; Clanz b. Herpelje [2]; **Microcoleus cataractarum** Hansg. Kr Laibach; Kaltenbrunner Wasserfall [1]; *M. oligothrix* Hansg. Kü Warmhäuser in Triest [2]; **Lyngbya rupicola** Hansg. Bö Prag; Beraun; Tabor [1]; var. **phormidioides** Hansg. Bö Hlubočep und St. Prokop bei Prag; Selc b. Roztok; *L. nigrovaginata* Hansg. var. **micrococleiformis** Hansg. Bö St. Prokop b. Prag; *L. Paludinae* Hansg.

Kä Maria-Saal; Kr Brunndorf; *Oscillaria spissa* Bory Kä Villach; Klagenfurt; Kr Veldes; Kü Divacca; Pisino [2]; *O. intermedia* Crouan var. **phormidioides** Hansg. Salzwassersümpfe Bö Auschitz b. Kralup; Kü Monfalcone [1]; **Pleurocapsa minor** Hansg. Bö Kuchelbad; Prag; Radotin; **P. concharum** Hansg. Bö Ounětic bei Roztok; Auscha; Leipe; [2]; *Clastidium setigerum* Kirch. var. **rivulare** Hansg. Kü zwischen Muggia und Capo d'Istria; Pirano: Strognano; *Coelosphaerium anomalum* Hansg. var. **minus** Hansg. Bö mehrfach [1]; Kr Laibacher Moor; Bischoflaak; Veldeser See; Predassel; Kü Monfalcone; *Merismopedium glaucum* Näg. var. **fontinale** Hansg. Bö St. Prokop; Koda bei Karlstein; Mittelgrund; **Aphanothece subachroa** Hansg. Bö Warmhaus des botan. Gartens in Prag; **Aphanocapsa Anodontae** Hansg. Bö Ounětic b. Roztok; *A. membranacea* Rbh. Kä Friesach; Gurlitsch bei Klagenfurt; Villach; Kr Laibach; *A. flava* Rbh. Kä Villach; Kü Parenzo [2]; **A. fonticola** Hansg. Bö mehrfach; **Chroococcus fuscoviolaceus** Hansg. nebst var. **cupreofuscus** Hansg. Bö Davle bei Prag; Böhmer Wald; Erz- und Riesengebirge; Böhm.-Schweiz [1].

Wichtigere neue Fundorte:

Bangia atropurpurea Ag. Kr Zwischenwässern; Laibach; *Hildenbrandtia rivularis* Ag. Kä St. Veit an der Glan; Kr Podnart; Laibach.

Phaeodermatium rivulare Hansg. Kr Podnart; *Lithoderma fluviatile* Aresch. var. *fontanum* Hansg. Kr Podnart; Laibach.

Coleochaete irregularis Prings. Kä Ossiacher See; Kr Braundorf; Podnart; Veldeser See; Predassel; *Oedogonium Borisianum* Wittr. Kä Wörther See; Klagenfurt; Maria-Saal; Kr mehrfach; Kü Fasano bei Pirano; Monfalcone; *Oe. rufescens* Wittr. var. *saxatile* Hansg. Kä Kr Kü mehrfach; *Oe. cryptoporum* Wittr. var. *vulgare* Wittr. Kä St. Leonharder See bei Villach; Kü Fasano bei Pirano; Monfalcone; *Oe. Magnusii* Wittr. Kr Veldeser See; Kü Fasano bei Pirano; Lago S Daniele bei Pola; *Oe. tenuissimum* Hansg. Kä Kr Kü mehrfach; *Bolbochaete elatior* Pringsh. Kä S. Martin bei Klagenfurt; Kr Veldeser See; Predassel; Franzdorf; Kü Lago S. Daniele bei Pola [2]; *B. nana* Wittr.; *B. intermedia* DBy Schw Bodensee bei Rorschach [9]; *Cylindrocapsa geminella* Wolle Kr Zwischenwässern; var. *minor* Hansg. Kr Laibacher Moor [2]; *Chaetonema irregulare* Nov. Schw Bodensee am Goldachdelta; *Herposteiron polychaete* Hansg. Bodensee bei OR Konstanz; Schw Rorschach [9]; *Schizomeris Leibleinii* Kg. Kr Laibacher Moor; *Schizogonium Boryanum* Kg. Kä Klagenfurt; Kr Bischoflaak; *Cladophora muscoides* Mch. Kü Fasano b. Pirano; *C. sudetica* Kg. Kr Veldeser See; Kü Miramar; *Vaucheria De-Baryana* Wor. Kü Borst b. Triest [2].

Pediastrum integrum Näg. Kr Zwischenwässern; Podnart; Kü Monfalcone; *P. forcipatum* ABr. Kä St. Martin b. Klagenfurt; Kr

Laibach; Bischoflaak; Predassel; *Coelastrum cambricum* Arch. Kr Predassel; *Sorastrum spinulosum* Näg. Kr Bischoflaak; Predassel [2]; *Staurogenia rectangularis* A. Br. Schw Untersee bei Ermatingen; *Sciadium Arbuscula* A. Br. Wü Bodensee bei Friedrichshafen [9]; *Scenodesmus denticulatus* Lagerh. Kä Kr mehrfach; *Mischococcus confervicola* Näg. Kü Lago S. Daniele bei Pola; *Rhaphidium convolutum* Rbh. Kä Gurlitsch bei Klagenfurt; Kr Rudnik bei Laibach; *Characium Naegelii* A. Br. Kü Fasano bei Pirano; Fontana di Gusano bei Dignano; *Centrosphaera Facciolae* Bzi. Kr Veldes; Kü Strognano und Fasano b. Pirano; *Endosphaera biennis* Klebs Kr Laibach; Kü Feso b. Pirano; *Dictyosphaerium pulchellum* Wood Kr Rudnik und Brunndorf bei Laibach; *Oocardium stratum* Näg. Kä Strognano bei Pirano; *Pleurococcus angulosus* Men. var. *irregularis* Hansg. Kü Monfalcone; *Palmella miniata* Leibl. Kä Kr Kü mehrfach; *Inoderma lamellosum* Kg. Kr Franzdorf; Bischoflaak; Krainburg; *I. maius* Hansg. Kr Zwischenwässern; Krainburg; Podnart; *Protococcus grumosus* Richt. Kä S. Veit a. d. Glan, Friesach; Kr Franzdorf; Kü Capo d'Istria; *P. variabilis* Hansg. Kä St. Veit an der Glan; Friesach; *Urococcus insignis* Kg. Kä Kr mehrfach; *Trochiscia granulata* Hansg. Kr Franzdorf; *Dactylococcus infusionum* Näg. Kä Kr mehrfach; Kü Fasano b. Pirano; *D. caudatus* Hansg. Kr Kaltenbrunn und Franzdorf bei Laibach (auch var. *bicaudatus* Hansg.); var. *minor* Hansg. Kr Bischoflaak; *D. rhaphidioides* Hansg. Kä Friesach; Maria-Saal; Kr Bischoflaak; Zwischenwässern; *Botryococcus Braunii* Kg. Kä Maria-Saal; Ossiacher und St. Leonharder See; Kr Brunndorf; Bischoflaak; Zwischenwässern [2], Schw Bodensee bei Rorschach und Altenrhein [9].

Spirogyra varians Kg. Kü Monfalcone; *S. setiformis* Kg. Kr Draga bei Brunndorf; *S. adnata* Kg. Kü Capo d'Istria [2]; Schw Bodensee b. Rorschach; *S. fluviatilis* Hilse Bodensee bei OR Staad und Schw Rorschach; *S. gracilis* Kg. Schw Bodensee bei Rorschach [9]; *Mesotaenium Endlicherianum* Näg. Kr Franzdorf; Kü Pisino; *M. chlamydosporum* DBy. Kä St. Andrä b. Villach; Friesach; Kr Franzdorf; Zwischenwässern; Brunndorf [2]; *Gonatozygon Ralfsii* DBy. Schw Untersee bei Ermatingen [9]; *Spirotaenia condensata* Bréb. Kr Rudnik b. Laibach [2]; T Rellsthal; *S. obscura* Ralfs T Rellsthal [9]; *Penium truncatum* Ralfs Kä St. Leonharder See bei Villach; Kr Rudnik b. Laibach; *Closterium Kützingii* Bréb. Kä Friesach; Kü Zaule; *Pleurotaeniopsis De-Baryi* Lund var. *minor* Hansg. Kä Ossiacher See; *Disphinctium pusillum* Hansg. Kä Friesach; St. Martin bei Villach; Kr mehrfach; *D. tumens* Hansg. Kä Gurlitsch bei Klagenfurt; Kü Barcola und Miramar bei Triest; *Cosmarium moniliforme* Ralfs Kr Predassel; *C. Ralfsii* Bréb. Kr Veldeser See; *C. nitidulum* De Not. Kä Kr Kü mehrfach; *C. leiodermum* Gay Kü Triest; Pirano; *C. Braunii* Reinsch Kä Kr mehrfach; *C. depressum* Lund. Kr Bischoflaak [2], OR Bodensee b. Konstanz [9];

C. pseudobotrytis Gay Kä St. Veit a. d. Glan; Villach; Kü Pola; *C. laeve* Rbh. Kü Lupoglava; Pisino [2], OR Mainau i. Bodensee [9]; *C. holmiense* Lund. Kr Veldeser See; var. *minus* Hansg. Kä Villach; Kü Miramar; Pirano [2]; Schw Bodensee b. Rorschach [9]; *C. pseudopyramidatum* Lund. Kä Kr mehrfach; Kü Pirano; *C. circulare* Reinsch; var. *minus* Hansg. Veldeser See; *C. punctulatum* Bréb. Kr Bischoflaak; *C. reniforme* Arch. Kä S. Martin; Gurlitsch b. Klagenfurt; Villach; *C. retusum* Rbh. Kr Bischoflaak [2]; *C. Wittrockii* Lund. OR Bodensee b. Staad und Mainau [9]; *C. subcrenatum* Hantzsch Kä Gurlitsch b. Klagenfurt; Kr Laibacher Moor; Brunndorf; Kü Pola [2], Bodensee b. OR Konstanz und Schw am Steinachdelta; *C. caelatum* Ralfs und *Staurastrum rugulosum* Bréb. Schw Bodensee b. Altenrhein; *S. polytrichum* Perty; *S. lanceolatum* Arch. T Rellsthal [9].

Gloeothrix tenerrima Zopf H Halle: Bahnhofs-Abfluss [8]; *Dichothrix Orsiniana* Born. et Fl. Kr Franzdorf [2]; T Sulzfluh [9]; *D. Baueriana* Born. et Fl. Kä St. Leonharder und Wörther See; Kr Veldeser See; Bischoflaak; Podnart; *Calothrix Juliana* Born. et Fl. Kr Laibach; Brunndorf; Zwischenwässern; Franzdorf; Kü Ležeče bei Divacca; Monfalcone; *Desmonema Wrangelii* Born. et Fl. Kü Zaule; *Plectonema mirabile* Thur. Kr Zwischenwässern; Podnart; Kü Monfalcone; *Leptochaete rivularis* Hansg. Kr Krainburg; *Nostoc cuticulare* Born. et Fl. Kä Ossiacher See; Kr Veldeser See; Predassel; *N. paludosum* Kg. Kä Maria-Saal; Kr Bischoflaak; *Nodularia Harveyana* Thur. Kä S. Veit a. d. Glan; Villach; *Microcoleus monticola* Hansg. Kä Friesach; St. Andrä b. Villach; Kr Franzdorf; *M. hospita* Hansg. Bericht 1889 (S. 190, 191); Kä Ossiacher See; Veldeser See; Franzdorf; Krainburg; *Hydrocoleum calcilegum* A. Br. Kä Kr Kü mehrfach; *H. Brébissonii* Kr. var. *aerugineum* Rbh. Kü Strognano b. Pirano; *Lyngbya Martensiana* Mch. Kr Laibach; Draga; Brunndorf; *L. foveolarum* Hansg. Kr Franzdorf; Kü Pola; *L. cataractarum* Hansg. Kr Bischoflaak; *L. nigrovaginata* Hansg. Kä Gurlitsch bei Klagenfurt; Friesach; Kr Franzdorf; *L. Regeliana* Hansg. Kü St. Bernardino b. Pirano; var. *calotrichoides* Hansg. Kü St. Bernardino; Parenzo; *L. livida* Kr Franzdorf; Kü Pisino; *L. dubia* Hansg. Kü Kr Kü mehrfach; *L. Joanniana* Hansg. Kr Brunndorf; Kü mehrfach; *Oscillaria pallida* Zeller Kü Strognano b. Pirano; *O. rupicola* Hansg. Kä Friesach; Kr Kaltenbrunn b. Laibach; Bischoflaak; Franzdorf; Kü mehrfach: *O. Schroeteri* Hansg. Kü Pisino; *Sphaerogonium polonicum* Rostf. Kr Podnart; *S. fuscum* Rostf. Kr Kaltenbrunn bei Laibach; Krainburg; Podnart [2]; *Pleurocapsa rivularis* Hansg. Bö Mittelgrund; *P. fluviatilis* Lagerh. Bö Karlstein [1], Kr Kaltenbrunn; Brunndorf; Zwischenwässern; Kü Monfalcone; *Allogonium Wolleanum* Hansg. Kr Veldeser See; *Oncobyrsa rivularis* Mch. Kr Kaltenbrunn, Bischoflaak; Kü Ležeče b. Divacca; Monfalcone; *Chroothece rupestris* Hansg. Kü St. Bernardino b. Pirano; Barcola b. Triest; *Gloeothece* *monococca* Rbh. var. *mellea* Kg. Kü Miramar; *Aphanothece caldariorum* Richt. var. *cavernarum* Hansg. Kr Hirschgrotte b. Franzdorf; *Gomphosphaeria aponina* Kg. var. *cordiformis* Wolle Kä S. Leonharder See b. Villach; S. Martin bei Klagenfurt; Maria-Saal; Kr Bischoflaak; Kü Monfalcone; *Polycystis pulverea* Wolle Kä Friesach; Kr Kü mehrfach; *P. fuscolutea* Hansg. Kä Kr Kü mehrfach; *Gloeocapsa Paroliniana* Bréb. Kü Pola; *Aphanocapsa montana* Cram.; *A. fonticola* Hansg.; *Chroococcus montanus* Hansg. Ka Kr Kü mehrfach; *C. aurantio-fuscus* Rbh. Kä Friesach; Kr Kü mehrfach; *Ch. fusco-violaceus* Hansg. Kr Podnart; Zwischenwässern [2].

Schizonema lacustre Ag. Schw Bodensee b. Rorschach und Horn [9]; *Navicula Iridis* Ehr. Wü Solitude bei Stuttgart; *N. rhomboides* Ehr. Wü Gaisburg bei Stuttgart; *N. sculpta* Ehr. Wü Cannstatt; *Stauroneis Smithii* Grun. Wü Gaisburg; Stuttgart [7]; *Nitzschia Pecten* Brun.; *Asterionella formosa* Hass. Schw Züricher See [5]; *A. gracillima* Heib. Bodensee b. OR Meersburg und Schw Rorschach [9]; *Orthosira arenaria* Sm Wü Cannstatt; Uhlbach [7].

XXX. Meeresalgen.

Nord- und Ostsee.

Referent: J. Reinke.

Litteratur:

K. Lakowitz, Die Vegetation der Danziger Bucht (Festgabe des westpreuss. Fischerei-Vereins für die Theilnehmer des III. deutschen Fischereitages in Danzig 1890, S. 9—28).

Wichtigere neue Fundorte:

Monostroma latissimum Wittr. sp. Steine am Hafen von Putzig.

XXXI. Flechten.

Referent: A. Minks.

Quellen.

a) Litteratur:

1. F. Arnold, Die Lichenen des fränkischen Jura (Denkschr. der Königl. Bayer. bot. Gesellschaft zu Regensburg, Bd. VI, 1890, 61 S.). **2. E. Kernstock,** Lichenologische Beiträge, I. Pinzolo (Südtirol), II. Bozen (Verh. d. k. k. zoolog.-botan. Ges.

in Wien, Jahrg. XL, S. 317—350). **3. W. Spitzner,** Beitrag zur Flechtenflora Mährens und Oesterr.-Schlesiens. Strauch-, Blatt- und Gallerteflechten (Verh. des naturforsch. Vereines in Brünn, XXVIII [für 1889], S. 130—137. **4. A. Zahlbruckner,** Beiträge zur Flechtenflora Niederösterreichs, III (Verh. der k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien, XL, S. 279—290).

b) Sammlungen:

5. F. Arnold, Lichenes exsiccati, No. 1497—1514, München 1890. **6. F. Arnold,** Lichenes Monacenses exsiccati, No. 78—142. München 1890. **7. H. Rehm,** Cladoniae exsiccatae, No. 376—406. Edidit F. Arnold, München 1890.

c) Unveröffentlichte Beobachtungen von:

8. Prof. **W. Zopf** in Halle. **9.** dem **Referenten.**

Abkürzungen der bayrischen Regierungsbezirke s. S. (140).

Neu für das Gesammtgebiet:

Acarospora cinerascens Steiner T Vogelsang bei Schlanders, Felsblöcke, Mauern [5].

Verrucaria brachyspora Arn. Bay Mf Pommelsbrunn; Eichstädt, Kalksteine [1].

Thelocarpon superellum Nyl. var. **turficolum** Arn. Bay Ob München: zwischen Deining und Dettenhausen, Torf [5]; *Th. intermixtulum* Nyl. NO Sonntagberg bei Rosenau (Seitenstetten), Steinchen [4].

Melanotheca acervulans Nyl. Bay Mf Eichstädt, Kalksteine [1].

Tichothecium Dannenbergii Stein Bay Uf Rhön, Linde [5].

Buellia (Karschia) tegularum Arn. Bay Ob München: Tutzing [5]; *Conida punctella* (Nyl.) Bay Of Weissmain, Thallus von *Diplotomma epipolium* [1].

Cercidospora verrucosaria (Linds.) Bay Of Weissmain, Pottenstein, Thallus und Apothecienrand von *Aspicilia verrucosa* [1].

Neu oder beachtenswerth für die Einzelgebiete:

Usnea longissima Ach. st. Bay Ob München: zwischen Neufahrn und Merlbach [6].

Alectoria ochroleuca (Ehrh.) S Gesenke: Altvater und Peterstein [3]; *A. nigricans* Ach. S Gesenke: Altvater [3]; *A. bicolor* Ehrh. Bay Ob München: zwischen Holzhausen und Deining [6].

Evernia divaricata (L.) S Reihwiesen im Gesenke; Freiwaldau; Althammer; M bei der Matzocha [3].

Stereocaulon incrustatum Flör. M Prossnitz; Kl. Latein; Plumenau; Hartmanitz, Adamsthal, Soběschitz [3]; *St. alpinum* Laur. S Gesenke: Hohe Heide [3]; *St. coralloides* Fr. Bay Mf Aicha; Of Pottenstein, Quarz, Op Neuhaus; zwischen Horlach und Michelfeld, Sandstein [1].

Cladonia amaurocraea Flör. S Gesenke: Altvater [3]; *C. glauca* Flör. c. ap. NS Old. Zwischenahn, Erde [5, 7]; *C. ochrochlora* Flör. S Gesenke: in der Kriech; Freudenthal: auf dem Rautenberg [3]; *C. ad-*

spersa (Fl.) Nyl. Bay Op Neumarkt [1]; *C. subcariosa* Nyl. Bay Of bei der Horlach; Op Forst Rafa zwischen Ponholz und Burglengenfeld; Eichstädt [1]; *C. carneopallida* Flör. Bay Op Burglengenfeld; Mf zwischen Altdorf und Lauterhofen [1]; *C. bellidiflora* Ach. S Gesenke: Peterstein [3]; *C. Floerkeana* Fr. S Altvater; Köpernik; Bielafall [3].

Pilophorus cereolus Ach. st. Bay Op Spielberg; Veldensteiner Forst, Sandstein [1].

Cetraria cucullata Bell. S Gesenke: Altvater [3]; *C. nivalis* (L.) S Gesenke [3]; *C. aleuritis* (Ach.) M Křeb bei Drahan [3].

Candelaria concolor (Dicks.) M Drahan; Blansko [3].

Imbricaria perforata (Jacq.) Bay Mf Gnadenberg bei Altdorf [1]. *Parmelia revoluta* Flör. M Zlechov bei Plumenau [3]; *P. acetabulum* (Neck.) M Drahan [3]; *P. sorediata* (Ach.) M Zlechover Wald bei Plumenau; Račic bei Wischau [3].

Sticta glomerulifera Leight. st. T Bozen, Fichten [2].

Heppia virescens Despr. Bay Ob München: Planegg, Lehm [6].

Pannaria craspedia Körb. Kü Panovic bei Görz, Esche [5].

Pyrenopsis terrigena (Ach.) Balt Stettin: höchste Spitze am Julow, Erde [9]; *Psorotichia Arnoldiana* (Hepp) NO Neulengbach, Sandstein [4].

Leptogium tenuissimum (Dicks.) NO Gutenstein, Erde [4].

Caloplaca (Gyalolechia) luteo-alba Th. Fr. NO niedere Göstritz bei Schottwien, Kalksteine [4]; *Pyrenodesmia fulva* Anz. Bay Of Weissmain, Kalkstein [1].

Rinodina subconfragosa Nyl. Bay Ob München: Grosshadern, Ziegel [6]; *R. polyspora* Th. Fr. T Pinzolo, Bretter [2]; *R. colobina* Ach. Bay Ob München: Untersendling, Brett [6]; *R. constans* (Nyl.) Balt Stettin: Julow, junge Eiche [9].

Lecanora melanaspis (Ach.) H Könnern, Rothliegendes [8]; *L. prosechoides* Nyl. und f. *obscurior* Nyl. NS Cuxhaven, Granitblöcke der Hafeneinfahrt [5].

Aspicilia flavida (Hepp) Bay Of: Kortigast bei Weissmain, Kalksteine [1]; *Ionaspis heteromorpha* (Kremph.) Bay Of Weissmain, Kalk [1]; *I. melanocarpa* Arn. NO Schneeberg, Kalk [4].

Pertusaria coronata Ach. st. Balt Stettin: Buchheide, *Fagus* [9]; Bay Uf Neuendorf, Espe [1]; *P. inquinata* Ach. T Pinzolo, Tonalit [2]; *P. protuberans* (Sommf.) Kä Gailthal, *Alnus viridis* [5].

Biatora aeneofusca (Flör.) Bay Mf Eichstädt, Erde [1]; *B. symmictella* (Nyl.) Bay Ob München: zw. Deisenhofen und Dingharting; Wörnbrunn, Fichtenstümpfe [6]; *Lecidea silvana* (Körb.) var. *tenebricosa* (Ach.) NO Neulengbach, Tannenholz [4]; *L. lithinella* Nyl. NO Gablitz, Steinchen [4]; *Biatora exsequens* Nyl. Bay Ob München: Grünewalder Park, Buchenstümpfe; zwischen Deisenhofen und Dingharting, Fichtenstümpfe [6]; *Catillaria atropurpurea* (Schär.) NO Kaltenleutgeben, *Fagus* [4]; *Bilimbia effusa* Auersw. NO Baden: Helenenthal, *Cornus mas* [4]; *B. melaena* (Nyl.) NO Nebelstein, Holz [4]; *B. leucoblephara* (Nyl.) Bay Ob München: Wörnbrunn, Fichtenzweige [6]; *Biatorella campestris* (Fr.) Bay Op Regensburg, Erde; Mf Eichstädt, Holz [1]; *Bacidia rubella* var. *porriginosa* (Turn.) NO Rekawinkel, Ahorn [4]; *B. herbarum* (Hepp) NO Gutenstein, Pflanzenreste und Zimmerholz [4]; *B. inundata* Körb. NO Hochwaldberg bei Gutenstein; Hoher Lindkogel bei Baden, feuchte Kalksteine [4]; *B. Friesiana* Körb. NO Hoher Lindkogel bei Baden, Ahorn [4]; *B. vermifera* (Nyl.) H Eisleben: Bischofrode, alte Eichen [8]; NO Anzbach bei Rekawinkel, Buche [4].

Lecidea diducens Nyl. T Pinzolo, Tonalit [2]; *L. leucitica* Flot. T Pinzolo, Tonalit [2]; *L. fuscoatrata* Nyl. T Pinzolo, Tonalit [2]; *L. atomaria* Th. Fr. Bay Ob München: Pullach, Sand- und Glimmerstein [6].

Buellia badia (Fr.) Kä Klagenfurt, Chloritschiefer [5]; *B. Oederi* (Web.) H Rosstrappe, Granit [8]; *Rhizocarpon coniopsoideum* Hepp Bay Ob München: zw. Neufahrn und Merlbach; zwischen Haarkirchen und Merlbach, Gneissblöcke, Glimmersteine [6]; *Rh. lotum* Stizb. NO Jochgrabenberg bei Rekawinkel, Sandstein [4]; *Rh. obscuratum* (Ach.) Bay Ob München: Dettenhausen und Egling, Glimmer, Sandstein [6]; *Rh. concentricum* Dav. Bay Ob München: zwischen Dettenhausen und Egling, Sand- und Glimmersteine [6]; *Rh. excentricum* (Ach.) Bay Ob München: Forstenrieder Park, Sand- und Glimmersteine; Pullach, Kieselsteine [6].

Gyalecta piceicola (Nyl.) Bay Ob München: Wörnbrunn, Fichtenzweige [6]; Kä Klagenfurt, Fichtenzweige [5]; *G. thelotremoides* (Nyl.) NO Gutenstein, Kalk [4]; *G. modesta* (Stizb.) NO Purkersdorf, Steinchen [4].

Xylographa parallela Ach. Bay Ob München: zwischen Neufahrn und Merlbach, Fichtenholz [6].

Lecanactis amylacea Ehrh. Bay Ob München: Allacher Forst, Eiche [6]; *L. byssacea* (Weig.) Bay Ob München: Allacher Forst, Eiche [6].

Arthonia gregaria (Weig.) var. *affinis* Anz. NO Baden, Ahorn [4]; *Leprantha caesia* (Flot.) Kä Klagenfurt, *Carpinus* [5].

Endocarpon rivulorum Arn. T Pinzolo, Tonalit [2]; *Dermatocarpon cinereum* (Pers.) NO Raxalpe [4]; *D. Schaereri* Hepp H Halle: Diemitz; Eisleben, Lehm [8].

Thrombium epigaeum Wallr. NO Purkersdorf [4]; *Verrucaria aethiobola* Wahlb. NO Lindkogel bei Baden, Kalk [4]; Bay Ob München: Baierbrunn, Kalksteine [6]; *V. papillosa* Fl. Bay Ob München: zwischen Geiselgasteig und Wörnbrunn, Kalk-, Sand-, Glimmersteine [6]; *V. anceps* Arn. NO Neulengbach, Sandstein [4]; *Amphoridium Hochstetteri* (Fr.) Bay Ob München: Grünwald, Nagelfluhe [6]; *Thelidium parvulum* Arn. NO Neulengbach, Sandstein [4]; *Th. cataractarum* Mudd Bay Franken: Muthmannsreuth, Sandstein [1]; *Th. Zwackhii* Hepp Bay Ob München: Tutzing, Sandsteinplatte [6]; *Th. umbrosum* Körb. NO Gutenstein, Kalk [4]; *Staurothele succedens* (Rehm) Bay Ob München: Tutzing, Sandstein [6]; *Polyblastia robusta* Arn. T St. Anton am Arlberg, Glimmer [5]; *P. amota* Arn. Bay Mf: Pegnitzthal, Vorra [1].

Thelocarpon prasinellum Nyl. Bay München: Untersendling, Holz [6]; *Th. vicinellum* Nyl. NO Sonntagberg, Sandstein [4].

Tomasellia Leightonii Mass. Kü Görz: Podgora, *Fraxinus Ornus* [5]; *Arthopyrenia stenospora* Körb. NO Rekawinkel, Birke [4]; *A. rhyponta* (Ach.) Bay Ob München: Friedenheim, Pappelzweige [6]; *Microthelia anthracina* (Anz.) T Pinzolo, Thonschiefer [2]; *Acrocordia tersa* Körb. NO Rekawinkel, Ahorn [4]; *A. gemmata* Körb. NO Kaltenleutgeben, Eiche [4].

Scutula epiblastematica (Wallr.) Bay Op zwischen Hiltersdorf und Freihöls, Thallus von *Peltigera rufescens* [1]; *Nesolechia punctum* Mass. Bay S Schwalbmühlen bei Wemding, Thallus von *Cladonia coccifera* [1]; *Lecidea vitellinaria* Nyl. Bay Ob München: zwischen Dettenhausen und Egling, *Candelaria vitellina* [6]; *Dactylospora urceolata* Th. Fr. Bay Op Veldensteiner Forst, Sandstein [1]; *Buellia argillacea* (Bell.) NO Sonntagberg, *Baeomyces byssoides* [4].

Tichothecium microcarpon Arn. Bay Ob München: Deining, Apothecien von *Callopisma flavovirescens* [6].

Chaenotheca trichialis (Ach.) NO Neulengbach und am Raachberge bei Gloggnitz, Föhren; Gutenstein: Hochwaldberg, Tannen [4].

XXXII. Pilze.

Referent: F. Ludwig.

Quellen.

a) Litteratur:

1. J. A. Bäumler, Mykologische Notizen (Oesterr. bot. Zeitschr. XXXIX [1889], S. 171—173). **2. B. W. Beyerinck,** Künstliche Infection von Vicia Faba mit Bacillus radicicola (Bot. Ztg. XLVIII, Sp. 837—843). **3. R. Chodat,** Sur Puccinia Scirpi DC. Compt. rend. des trav. présent. à la 72 sess. de la Soc. Helvétique des sc. nat. réunie à Lugano le 9, 10 et 11 sept. Genève 1889. **4.** XIII. Denkschrift betreffend die Bekämpfung der Reblauskrankheit. Herausgegeben vom **Deutschen Reichskanzleramt. 5. Ed. Fischer,** Nachtrag zu **B. Studers** Beitr. z. Kenntn. d. schweiz. Pilze (s. No. 25). **6a. Ed. Fischer,** Champignons (Compt. rend. de l'excursion de la soc. bot. suisse, 20—23 Août 1890, Ber. der Schweiz. Bot. Ges. I, 43, 44). **6b. K. Fritsch** in Oesterr. Bot. Zeitschr. XL, S. 280. **6c. A. Hansgirg** (s. Meeresalgen der Adria 1889, No. 4). **7. R. Hartig,** Eine Krankheitserscheinung der Fichtentriebe. Bot. Ver. München (Bot. C. XLV, S. 137, 138). **8. R. Hartig,** Untersuchnngen über Rhizina undulata Fr. (Bot. C. XLV, S. 237, 238). **9. O. Harz,**

Ueber Physomyces heterosporus n. sp. (Bot. Centralbl. XLI, S. 378, 379, 405—411). **10. P. Hennings,** Ueber exotische Pilze des Berliner Palmenhauses (Verh. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenb. XXXII, S. XXXV u. XXXVI). **11. F. Kaufmann,** Die Pilze der Elbinger Umgegend, welche bis zum Jahre 1890 gefunden und bestimmt worden sind (Schriften der naturforsch. Gesellsch. in Danzig, N. F. VII, 4. Heft, S. 75—171). **12. G. v. Lagerheim,** Puccinia (Micropuccinia) Bäumleri n. sp. (Oesterr. bot. Zeitschr. XL, S. 186—188). **13. H. Möller,** Beitrag zur Kenntniss der Frankia subtilis Brunchorst (Ber. D. B. Ges. VIII, S. 215—219). **14. P. Magnus,** Ueber eine neue Puccinia auf Anemone ranunculoides (Sitzungsb. der Ges. naturf. Freunde zu Berlin 1890, S. 29—31). **15. P. Magnus,** Ueber das Vorkommen der Puccinia singularis Magn. (a. a. O., S. 145—149). **16. P. Magnus,** Nachtrag zu dem Verzeichnisse der im Botanischen Garten zu Berlin beobachteten Ustilagineen und Uredineen (Abh. d. Bot. V. d. Prov. Brandenb. XXXII, S. 251—254, vergl. Bericht für 1887 No. 16). **17. P. Magnus,** Verzeichniss der am 15. Mai und 1. Juni 1890 bei Freienwalde a. d. O. beobachteten Pilze (Verh. d. Bot. V. d. Prov. Brandenb. XXXII, S. XIII—XVI). **18. P. Magnus,** Ein bemerkenswerthes Auftreten des Hausschwammes Merulius lacrymans (Wulf.) Schum. im Freien (Hedwigia XXIX, S. 146, 147). **19. P. Magnus,** Ueber die in Europa auf der Gattung Veronica auftretenden Pucciniaarten (Ber. D. B. Ges. VIII, S. 167—174). **20. P. Magnus,** Die systematische Stellung von Hydnocystis Tul. (Hedwigia XXIX, S. 64—66). **21. P. Magnus,** Erstes Verzeichniss der ihm aus dem Kanton Graubünden bekannt gewordenen Pilze (Jahresb. d. naturf. Ges. Graubündens, N. F. XXXIV, S. 1—73). **22a. C. B. Plowright,** Einige Impfversuche mit Rostpilzen. (Zeitschr. für Pilzkrankh. I, 3, S. 130, 131). **22b. R. Raimann,** Ueber Herpotrichia nigra (Sitzungsb. zool.-bot. Ges. Wien XL, S. 10, 11). **22c. L. Rolland,** Excursion à Zermatt (Bull. soc. myc. France V [1889], S. 164—171). **23. R. Sadebeck,** Kritische Untersuchungen über die durch Taphrina hervorgebrachten Baumkrankheiten (Jahrbuch der Hamburgischen wissensch. Anstalten VIII, Hamburg 1890, 37 S. und 5 Taf.). **24. W. A. Setchell,** Preliminary Notes on the species of Doassansia (Proc. of the Am. Ac. of Arts and Sciences, Vol. XXVI, 19 S.). **25. B. Studer,** Beiträge zur Kenntniss der schweizerischen Pilze (Mitth. d. naturf. Ges. Bern, 1890, S. 12—26, 2 Taf.). **26. K. v. Tubeuf,** Botanische Excursionen mit den Studirenden der Forstwissenschaft an der Universität München (Allgem. Forst- u. Jagdzeitung 1890, 8 S.). **27a. R. v. Wettstein,** Ueber Culturversuche mit heteröcischen Uredineen (Sitzungsb. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. zu Wien XL, S. 44). **27b. K. v. Wettstein** in Oesterr. Bot. Zeitschr. XL, S. 380. **28. K. Wobst,** Krankheiten der Brombeeren (Abh. d. naturw. Ges. Isis in Dresden, S. 48). **29. M. Woronin,** Bemerkung zu Ludwig's Sclerotinia Aucupariae (Ber. D. B. G. IX [1891], S. 102, 103). **30. O. E. R. Zimmermann,** Die Bakterien unserer Trink- und Nutzwässer, insbesondere des Wassers der Chemnitzer Wasserleitung (XI. Ber. d. naturw. Ges. zu Chemnitz, Chemnitz 1890, S. 53—154). **31. W. Zopf,** Die Pilze (Schenk, Handbuch der Botanik, Bd. IV [1890], S. 271—751). **32. W. Zopf,** Ueber Ausscheidung von Fettstoffen (Lipochromen) seitens gewisser Spaltpilze. (Bot. Ztg. 1889, Sp. 89-92; Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie VI, S. 172—177; Ber. D. B. G. IX [1891], S. 22—28). **33. H. Zukal,** Thamnidium mucoroides n. sp. (Abh. d. zool.-bot. Ges. Wien XI, S. 587—590). **34. H. Zukal,** Ueber die Sporenschläuche der Ephebella Hegetschweileri Itzigs. (Sitzungsb. der k. k. zool.-botan. Ges. in Wien XL, S. 53). **35a. H. Zukal,** Ueber einige neue Pilzformen und über das Verhältniss der Gymnoasceen zu den übrigen Ascomyceten (Ber. D. B. Ges. VIII, S. 295—303). **35b. H. Zukal,** Epigloea bactrospora (Oesterr. bot. Zeitschr XL, S. 323—328, Taf. III).

b) Unveröffentlichte Beobachtungen bezw. Mittheilungen von:

35c. Prof. **P. Ascherson** in Berlin. **36.** Prof. **O. Brefeld** in Münster. **37a.** Dr. **P. Dietel** in Leipzig. **37b.** Hofrath Prof. Dr. **Liebe** in Gera. **38.** Prof. **P. Magnus**

in Berlin. **39a.** Prof. **Fr. Thomas** in Ohrdruf. **39b.** Prof. **W. Zopf** in Halle. **40.** dem **Referenten.**

Neu für das gesammte Gebiet:

Hier sind nicht mit aufgenommen die Arten, welche in den Fortsetzungen der RABENHORST'schen Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz und der COHN'schen Kryptogamenflora von Schlesien veröffentlicht sind; von Bakterien sind die in Uhlworms Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde behandelten hier unberücksichtigt geblieben.

A. Phycomyceten.

1. Chytridiaceen.

Olpidium pendulum Zopf H Halle a. S. in *Pinus*-Pollen, der auf Wasser ausgesäet [31].

2. Peronosporeen.

3. Saprolegniaceen.

4. Mucorineen.

Thamnidium mucoroides Zuk. NO Wien [33].

5. Entomophthoreen.

B. Mesomyceten.

6. Hemiasci.

Physomyces heterosporus Harz Bay im Glycerin einer Seifen- und Kerzenfabrik in München [der Pilz wird von HARZ mit *Papulaspora sepedonioides* Preuss MP Berlin, **P. parasitica** (Eidam) Harz (= *Helicosporangium parasiticum* Eidam), *Helicosporangium parasiticum* H. Karst. zu der Familie der Physomycetes gestellt] [9].

7. Hemibasidii (Ustilagineen).

Doassansia Hottoniae (Rostr.) De Toni auf *Hottonia palustris* L. [24]; *D. occulta* (Hoffm.) Setchell in dem Ovarium von *Potamogeton* [24]; *Schroeteria Decaisneana* (Boud.) Magnus (im Bericht für 1887 S. CLXXIII als *S. Delastrina* (Tul.) aufgeführt) auf *Veronica hederifolia* L. [16]; *Thecaphora aterrima* Tul. auf *Carex praecox* Schreb. bei Halle a. S. AUG. SCHULZ [38]; *Ustilago Jensenii* Rostr. auf *Hordeum distichum* L. im Bot. Garten zu Berlin [16]; *U. perennans* Rostr. auf *Arrhenatherum elatius* M. et K. MP im Bot. Garten zu Berlin [16]; Freienwalde [17].

C. Mycomyceten.

8. Ascomycetes und Imperfecti.

Endomyces vernalis Ludw. Hauptbestandttheil des Milchflusses frischer Birkenstümpfe und frisch geästeter Hainbuchen im Nachwinter und Vorfrühling, OS Greiz (s. S. (198) [40]; *E. Scytonematum* Zuk. (= *Ephebella Hegetschweileri* Itzigs.) auf *Scytonema*, häufig in die Zellen eindringend und dieselben tödtend, daher nicht — wie man früher glaubte — mit *Scytonema* in Flechtensymbiose [34]; **Epigloea bactrospora** Zuk. auf *Palmella heterospora* Rabh. OO Haslach [35b, als Flechte beschrieben, vom Flechten-Referenten aber als solche nicht anerkannt]; **Taphrina Johansonii** Sadeb. Gewebewucherungen der Carpelle von *Populus tremula* L.

erzeugend; s. S. (199) [23]; **T. Crataegi** Sadeb. SH auf Blättern des Weissdorns um Hamburg häufig, aber von *T. bullata* (Berk. et Br.), der in Mitteleuropa, besonders in Südtirol häufigen *T.* auf den Blättern von *Pirus communis* L. verschieden; **T. minor** Sadeb. inficirt Sprosse und Sprosssysteme von *Prunus Chamaecerasus* Jacq. SH Hamburg [23]; **Gymnoascus durus** Zukal auf Korkscheiben in Galläpfelextract; **Microascus sordidus** Zukal auf faulenden Olivenblättern, menschlichen Faeces; **Aphanoascus cinnabarinus** Zukal auf feuchtem Alligatormist; **Chaetotheca fragilis** Zukal auf feuchtem Gallenstein; sämmtlich NO Wien [35]; *Xylaria arbuscula* Sacc. auf Holzstücken aus Kamerun, worin epiphytische Orchideen und Farne cultivirt wurden MP im Berliner Palmenhause [10]; **Sphaeroderma camarunense** Rehm ebenda [10]; *Monilia cinerea* Bon. [*Acrosporium Cerasi* Rabh., *Fusicladium Cerasi* Sacc.] ist die Conidienform zu den von Woronin aufgefundenen *Sclerotinia*-Sclerotien von *Prunus Cerasus* L.; *Sclerotinia Aucupariae* Ludw. wurde schon 1885 von Woronin in Finnland beobachtet und in den Ber. D. B. G. III, p. LXII erwähnt [29]; **Septoria parasitica** Hart. auf Fichtentrieben in ganz Deutschland verbreitet [7]; s. S. (198); *Bactridium Helvellae* Berk. et Br. H Halle: Peissnitz, auf einem *Helotium* parasitisch [39 b]; **Rhodomyces** (?) **dendrorrhous** Ludw. im Rothfluss der Hainbuchen im ersten Frühjahr OS bei Greiz; s. S. (198) [40]; **Frankia Brunchorstii** Möll. die Wurzelknollen von *Myrica Gale* L. bildend, während *Frankia Alni* (Wor.) Magn. die der Erlen und Elaeagneen bildet [13].

9. Basidiomyceten.

a) Uredineen.

Puccinia Albulensis Magn. auf *Veronica alpina* L. Schw im Granitgeröll der Cresta mora nahe dem Albulahospiz (die Art ist möglicherweise mit der amerikanischen *P. Porteri* Peck identisch) [19]; *P. Dubyi* Müll. Argov. auf *Androsaces glaciale* Hoppe am Albula [6]; **P. singularis** Magn. (= *P. Bäumleri* Lagerh.) auf *Anemone ranunculoides* L. NO [im Mühlthale bei Pressburg], bei Hütteldorf und im Prater bei Wien [12, 14, 15]; **P. Pazschkei** Diet. T Stilfser Joch auf *Saxifraga elatior* M. et K. (ist im vor. Jahresber. S. (217) als *P. Saxifragae* aufgeführt) [37].

Wirthswechselnde Uredineen: *Melampsora betulina* Pers. I auf *Larix* (*Caeoma Laricis* p. p.; auch *Melampsora Tremulae* Tul. bildet ein ähnliches *Larix*caeoma), II, III auf *Betula*; **Melampsora Repentis** Plowr. I Orchideen (*Orchis*, *Gymnadenia* etc.), II, III auf *Salix repens* L. [22]; *Aecidium nymphaeoides* DC. gehört zu *Puccinia Scirpi* DC. [3]; Culturversuche mit dem die Hexenbesen der Tanne verursachenden *Aecidium elatinum* Alb. et Schwein. sind v. Wettstein gelungen (*Coleosporium Campanulae* Lév.) [27]. An den Standorten des *Aecidium strobilinum* (Alb. et Schwein.) z. B. OS am Steudel b. Greiz H Kohlberg b. Schleusingen vgl. Ber. für 1889, S. (211) fand Ref. wiederholt nur *Thecopsora Vacciniorum* (Lk.), dessen Zugehörigkeit zu jenem *Aecidium* er vermuthet [40].

b) Sonstige Basidiomyceten.

Tremella fuciformis Berk. an Holzstücken, die vermuthlich aus Kamerun stammen, MP im Berliner Palmenhaus [10]; *Guepinia fissa* Berk. an einem abgestorbenen *Pandanus*stamm MP im Berliner Palmenhaus [10]; *G. ramosa* Curr. MP auf Kamerunholz im Berliner Palmenhaus [10]; **Flammula Studeriana** Fayod Schw in den Lärchenwäldern des Eifischthales, Wallis [25]; **Pluteus luteomarginatus** Rolland, **Lactarius Porninsis** [sic] Rolland, **Boletus plorans** Rolland, **Coryne firmula** Rolland, **Calycella Avicularum** Rolland Schw Zermatt [22c].

D. Anhang.

10. Myxomycetes.

11. Bakterien.

Rhizobium Ornithopodis (Beyerinck) ist nach BEYERINCK von dem gewöhnlichen *Rhizobium* der Leguminosenwurzelknöllchen zu unterscheiden [2]; **Micrococcus (Rhodococcus) Erythromyxa** Zopf und **M. (Rh.) rhodochrous** Zopf erzeugen rothe, **Bacterium egregium** Zopf und **B. Chrysogloia** Zopf gelbe Lipochrome [32]; **Bacillus plicatus** Zimmerm. graugelblich, **B. fulvus** Zimmerm. rothgelb, **B. helvolus** Zimmerm. blassgelb, **B. subflavus** Zimmerm. lehmgelb, **B. ochraceus** Zimmerm. ockergelb, **B. fluorescens aureus** Zimmerm., *B. fluorescens albus* Adametz, **B. fluorescens tenuis** Zimmerm., **B. fluorescens longus** Zimmerm., **B. miniaceus** Zimmerm. zinnoberroth, **B. rubefaciens** Zimmerm. nur das Substrat rothfärbend, **B. constrictus** Zimmerm. mild kadmiumgelb, **B. gracilis** Zimm., **B. guttatus** Zimm., **B. implexus** Zimm., **B. punctatus** Zimm., **B. vermiculosus** Zimm., **B. devorans** Zimm. Chemnitzer Wasserleitung [30]; **B. Pfefferi** Hansg. OS Leipzig, Weinkeller der Pleissenburg; **B. fenestralis** Hansg. Prag, innen an Scheiben der Glashäuser; **Micrococcus concentricus** Zimm., **M. rosettaceus** Zimm., **M. sulfureus** Zimm. schwefelgelb Chemnitzer Wasserleitung [30]; **M. oinophilus** Hansg. mit var. **minor** Hansg. OS Leipzig und Bö Prag, Weinkeller; **Crenothrix marina** Hansg. Kü Istrien; **Cladothrix cellaris** Hansg. Bö Prag, Weinkeller; **Leptothrix subtilissima** Hansg. Kü Istrien, Küste; *Beggiatoa arachnoidea* Rbh. var. **marina** Hansg. Kü Salinen von Capo d'Istria; **Ascococcus cellaris** Hansg. OS Leipzig und Bö Prag, Weinkeller; **Mycothece urothece** Hansg. Bö Prag, Weinkeller; **Leucocystis schizocystis** Hansg. desgl.; **L. urococcus** Hansg. desgl.; *L. cellaris* Schroet. var. **minor** Hansg. OS Leipzig, Bö Prag, Weinkeller; **L. fenestralis** Hansg. Bö Prag an Glashausscheiben; **Mycacanthococcus cellaris** Hansg. n. gen. et sp. Keller in OS Leipzig und Bö Prag; *Hyalococcus cellaris* Hansg. var. **minor** Hansg. Bö Prag, Weinkeller; **Mycotetraëdron cellare** Hansg. n. gen. et sp. desgl. [6c].

Neu oder bemerkenswerth für die Einzelgebiete:

(Vgl. auch die neuen Arten).

1. Preussen (Umgegend von Elbing [11]).

Calocera cornea Batsch; *Exidia papillata* Kze. Fichtenwald hinter Lerchwalde; *Tremella fimbriata* Pers. Pfarrwald; *Clavaria luticola* Lasch Vogelsanger Schonung; *C. pistillaris* L. Vogelsanger Wald; *C. suecica* Fr. Tannengrund bei Kadienen; *Cyphella muscicola* Fr. Vogelsanger Schonung; *Stereum frustulosum* Fr. Vogelsanger Park; *Thelephora pallida* Pers. Pfarrwald; *Th. spiculosa* Fr. Globb bei Kahlberg; *Craterellus sinuosus* Fr. Vogelsanger Wald und Pfarrwald; *Hydnum rufescens* Pers.; *Merulius aureus* Fr.; *M. tremellosus* Schrad. Belvedere bei Vogelsberg; *Polyporus amorphus* Fr. Stagnitter Wald; *P. elegans* Bull. Globb bei Kahlberg; *P. fomentarius* L. Vogelsanger Wald; *P. fumosus* Pers.; *P. popularius* Fr. bei Lerchwalde, am Hafen von Tolkemit; *Fistulina hepatica* Huds. Pfarrwald; *Boletus cyanescens* Bull. im Buchenwalde Grunauer Wüsten; *B. castaneus* Bull. Wessler Wald und Pfarrwald; *B. floccopus* Vahl Vogelsanger Park; *B. luridiformis* Rostkov. Wessler Wald; *B. parasiticus* Bull. auf *Scleroderma verrucosum* Pers. Kahlberg; *B. Satanas* Lenz Dambitzen und Vogelsanger Wald; *B. radicans* Pers. Pfarrwald und Vogelsanger Park; bezüglich der sehr zahlreichen Agaricineen, welche Verf. aus der Umgegend von Elbing aufführt, muss auf dessen Abhandlung hier verwiesen werden; *Rhizopogon luteolus* Fr. zwischen den Dünen auf der frischen Nehrung unter Kiefern; *Lycoperdon pusillum* Batsch; *Nidularia granulifera* Holmsk. Vogelsanger Wald; *Tuber aestivum* Vill. Dambitzen; *Spathularia flavida* Fr. am Belvedere bei Vogelsang; *Peziza Geaster* Rabh. et Gonnermann.

2. Baltisches Gebiet.

Urocystis sorosporioides Körn. auf *Thalictrum minus* L. Insel Usedom, Felder bei Suckow 1891 (Winkelmann) [38].

Peziza sepulta Fr. (= *Lachnea sepulta* Fr.) auf den Dünen bei Swinemünde [20].

Puccinia Veronicae Schroet. auf *Veronica montana* L. Hökendorf bei Stettin [19].

3. Märkisch-Posener Gebiet.

Peronospora calotheca De By. auf *Asperula odorata* L. Zieglerberg; *P. conglomerata* Fkl. auf *Geranium pusillum* L. bei der Karlsburg; *P. Arenariae* Berk. auf *Moehringia trinervia* Clairv.; *P. Alsinearum* Carp. auf *Stellaria media* Cir.; *P. parasitica* Tul. auf *Alliaria officinalis* Scop. und *Turritis glabra* L.; *P. pygmaea* Ung. auf *Anemone nemorosa* L.; *P. Viciae* (Berk.) De By auf *Lens esculenta* Mnch.; *P. Urticae* Lib. auf *Urtica dioeca* L. sämmtlich bei Freienwalde [17].

Entyloma Ranunculi Schroet. auf *Ficaria verna* Huds.; *Tuberculina persicina* Sacc. auf *Aecidium Euphorbiae* Pers. am Weinberge, beide bei Freienwalde [17]; *Ustilago Avenae* Rostr. auf *Avena sativa* L., *A. tatarica* und *A. tatarica* var. *nigra*; *U. Tritici* Rostr. auf *Triticum vulgare* Vill.; *U. violacea* (Pers.) auf *Silene maritima* With.; *U. Scorzonerae* Schroet. (= *U. receptaculorum* DC. p. p.) auf *Scorzonera humilis* L. sämmtlich im Bot. Garten zu Berlin [16]; *Urocystis sorosporioides* Körn. auf *Thalictrum simplex* L. Bredower Forst (MATZ) [38]; *Doassansia punctiformis* Schroet. auf *Butomus umbellatus* L. im Berliner Botan. Garten [16] [*D. punctiformis* Winter wird dagegen als *Doassansia Winteriana* Magn. bezeichnet].

Ascospora Silenes Wint. auf *Viscaria*; *Stigmatea Robertiani* Fr. auf *Geranium Robertianum* L. Freienwalde [17]; *Sphaerotheca Castagnei* Lév. auf *Humulus japonicus* Sieb. et Zucc. Berlin: Bot. Garten [38]; *Erysiphe horridula* Lév. auf *Lithospermum arvense* L.; *Torula Uredinis* (Lk.) Fr. auf *Aecidium Euphorbiae* Pers. am Weinberge; *Ramularia Adoxae* Karst. auf *Adoxa Moschatellina* L. in der Kleinen Heide am Weinberge sämmtlich bei Freienwalde; *R. Geranii* Fkl. auf *Geranium pusillum* L. in Falkenberg und an der Chaussee von Falkenberg nach Freienwalde häufig; *Cercospora Impatientis* Bäumler auf *Impatiens Noli tangere* L. am Klingenden Fliess bei Freienwalde; Marienspring bei Kladow; *Septoria Chelidonii* Dsm. auf *Chelidonium majus* L. in Falkenberg *S. sp.*, der *S. Anthrisci* Pass. et Brun. nahestehend, auf *Chaerophyllum temulum* L. bei Freienwalde [sämmtlich 17]; *S. Cucurbitacearum* Sacc. auf *Cucurbita Pepo* L. im Berliner bot. Garten [38].

Uromyces Schroeteri De Toni auf *Silene Morisii*, *S. trinervia* Seb. et Mauri, *S. vesiculifera* J. Gay, *S. apetala* Willd.; *Uromyces Rumicis* (Schum.) auf *Rumex arifolius* All., *R. stenophyllus* M. B., *R. salicifolius* L., *R. maritimus* L., *R. crispus* L., *R. dentatus* Campd.; *Puccinia Liliacearum* Duby auf *Ornithogalum umbellatum* L.; *P. Malvacearum* Mont. auf *Lavatera plebeja*; *P. Iridis* (DC.) auf *Iris gracilis* und *I. virginiana*; *P. Tanaceti Balsamitae* (DC.) auf *Pyrethrum tanacetifolium*; *P. Porri* Wint. auf *Allium sphaerocephalum* L.; *P. Asparagi* DC. auf *Asparagus caspicus* und *A. maritimus*; *P. flosculosorum* (Alb. et Schw.) auf *Centaurea atrata*, *C. Endressii*, *Leontodon hastilis* L., *Hieracium comigerum*, *Kalbfussia Mülleri* Schultz Bip.; *P. graminis* Pers. auf *Elymus Engelmanni*, *E. striatus*, *E. sabulosus*; *P. Rubigo vera* (DC.) I auf *Anchusa ochroleuca* M. B., II, III auf *Hierochloa odorata* Wahlenb. und *H. australis* R. et Sch. sämmtlich im Berliner Bot. Garten [16]; *P. Oreoselini* (Strauss) Körn. auf *Peucedanum Oreoselinum* Mnch. bei Freienwalde [17]; *Chrysomyxa Rhododendri* De By auf *Rhododendron hirsutum* L. im Berliner Bot. Garten [16]; *Aecidium Magelhaenicum* Berk. auf *Berberis vulgaris* L. bei Freienwalde [17]; *Aecidium Mespili* DC. auf *Crataegus grandiflorus* im Berliner Bot. Garten [16].

Clitocybe sinopica (Fr.) und *Pholiota praecox* (Pers.) auf dem Weinberge bei Freienwalde [17]; *Merulius lacrimans* (Wulf.) Schum. im

Grunewald bei Berlin an Kieferstämmen; bei Spremberg auf dem Waldboden [18]; *Boletus parasiticus* Bull. Driesen: Kl. Heide BAIL [11].

4. Schlesien.

(Vergl. Cohn-Schroeter, Schlesische Kryptogamenflora).

5. Obersächsisches Gebiet.

Synchytrium Succisae DBy. et Wor. an der Elsterthalbrücke bei Jocketa [40]; *Peronospora viticola* DeBy. 1890 bei Ida-Waldhaus, Rasdorf etc.; *P. effusa* Rbhorst. auf *Chenopodium album* L.; *P. grisea* Unger auf *Veronica Beccabunga* L. in Kurtschau; *P. alta* Fckl. auf *Plantago major* L.; *P. Phyteumatis* Fuckel auf *Phyteuma spicatum* L. an der Knottenmühle und Brettmühle; *P. Rumicis* Corda auf *Rumex Acetosa* L. Krümmthal und am Käppelstein; *P. Urticae* DeBy. auf *Urtica urens* L. am Hainberg; *P. calotheca* DeBy. auf *Galium Aparine* L. am Fuss des Leonhardsbergs; *Bremia Lactucae* Regel auf *Senecio*, *Sonchus*, *Lampsana* etc.; *Plasmopara densa* Rbh. auf *Euphrasia Odontites* L. am Hainberg; *P. pygmaea* Ung. aut *Anemone nemorosa* L. im Knottengrund; *Cystopus Tragopogonis* Schroet. [auf *Tragopogon pratensis* L.; *C. spinulosus* DeBy auf *Cirsium oleraceum* Scop. an der Bartmühle [sämmtlich bei Greiz 40].

Schinzia Aschersoniana Magnus auf *Juncus bufonius* L. um Greiz nicht selten z. B.: bei Neumühle, um Pohlitz und am Fürstlichen Mausoleum [40]; zwischen Steinsdorf und der Cossengrüner Schäferei [37b]; *Entyloma Calendulae* DeBy. auf *Calendula officinalis* L. häufig in Gärten; *E. serotinum* Schroet. auf *Borrago officinalis* L. häufig in Gärten; *E. Ranunculi* Schroet. auf *Ficaria verna* Huds.; *E. Chrysosplenii* Schroet. auf *Chrysosplenium oppositifolium* L.; *Doassansia Sagittariae* Fisch. auf *Sagittaria sagittifolia* L. Neumühle; *Ustilago anomala* Kunze auf *Polygonum dumetorum* L. am Papiermühlenweg sämmtlich bei Greiz [40].

Endomyces decipiens Tul. auf *Agaricus melleus* Vahl im Herbst mit dem Nährpilz sehr häufig; *Erysiphe graminis* DC. auf *Dactylis glomerata* L. beide bei Greiz [40]; *Lophodermium melaleucum* de Not. auf *Vaccinium Vitis Idaea* L. bei Muskau O. L. (R. LAUCHE) [38]; *Geoglossum hirsutum* Pers. im Rüschnitzgrund bei Greiz [40]; *Cercospora Impatientis* Bäumler auf *Impatiens Noli tangere* L. im Bielathale in der Sächsischen Schweiz [17]; *Myrothecium inundatum* Tode auf *Russula nigricans* Fr.; *Fusarium aquaeductuum* (Rabenh. et Radlk.) Lagerh. [*F. moschatum* Kitasato] im Saftfluss der Linden im Fürstlichen Park vom Frühjahr bis zum Winter und gelegentlich im Milch- und Rothfluss der Birken und Hainbuchen bei Ida-Waldhaus und Brettmühle; *Septoria Callae* Sacc. auf *Calla palustris* L. am Waldhaus; *Ovularia pusilla* Sacc. auf *Alchemilla vulgaris* L.; *O. sphaeroidea* Sacc. auf *Lotus corniculatus* L. zwischen Mausoleum und Steinhübel sämmtlich bei Greiz [40]; letztere Art auch auf *Lotus corniculatus* L. am Ausgang des Polenzthales in der Sächs. Schweiz [38]; *Ramularia Epilobii* Thüm. auf *Epilobium roseum* Retz. Leonhardsberg b. Greiz [40]; *Torula monilioides* Corda und *Micrococcus dendroporthos* Ludw. im braunen Schleimfluss, an Rosskastanien im Badegarten zu Ronneburg zuweilen mit nachfolgender profuser Gummose (letztere auch an Buchen, Eichen; *Sclerotium* sp. in den Hüllblättern von *Cirsium lanceolatum* Scop. an der Kalkgrube bei Ida-Waldhaus b. Greiz [40].

Uromyces Silenes Fuck. auf *Silene nutans* L. zw. Rentzschmühle und Jocketa; *Puccinia Porri* Wint. den Schnittlauch in Gärten am Leonhardsberg bei Greiz und bei Zeulenrode zerstörend [40]; *P. Digraphidis* Sopp. auf *Polygonatum multiflorum* All. und *Majanthemum bifolium* Schmidt bei Lausigk [37]; *P. Veronicae* Schroet. auf *V. montana* L. in der Ebene z. B. Leipzig (s. Bericht f. 1889 S. 211) bis ins Gebirge verbreitet [19]; *P. Valantiae* Pers. auf *Galium silvaticum* L. Leipzig: Konnewitz [37]; *Chrysomyxa Rhododendri* (DC.) Uredo auf *Rhododendron hirsutum* L. im Fürstlichen Park zu Greiz [37]; *Peridermium Strobi* Kleb. auf *Pinus Strobus* L. bei Muskau (R. LAUCHE) [38].

Clavaria fragilis (Holmsk.) am Hutberg bei Rasdorf; *Paxillus involutus* Fr. forma *morchellaeformis* (= *Stylobates morchellaeformis* Pat.?) am Tempel beide bei Greiz [40]; *Merulius lacrimans* Schum. am Kuhstall in der Sächs. Schweiz, bei Königstein in Sachsen, bei Greiz (s. Bericht für 1885 S. CCLXXI) an Kieferstämmen im Wald [18]; *Oligoporus albus* (Corda) Ludw. (*Polyporus Ptychogaster* Ludw. 1880) *Oligoporus ustilaginoides* Bref. 1889) an der Soos bei Klein-Gera; da der CORDA'sche Gattungsname *Ptychogaster* vorläufig für die Formen unbekannter Zugehörigkeit beizubehalten ist, ist für *Polyporus* mit *Ptychogaster*-Fructification der BREFELD'sche Gattungsname *Oligoporus* zu wählen und aus Prioritätsgründen der Speciesname CORDA's beizubehalten [40]; *Hydnum nigrum* Fr. bei Schloss Burgk [40].

Bacillus violaceus Zopf auf Kartoffeln schwarzviolette Kolonien bildend; *B. ianthinus* Zopf auf Kartoffeln schwarzviolettbraunen Belag bildend; *B. ruber* (Frank) karminroth; *B. mirabilis* Hauser; *B. mycoides* Flügge; *B. radiosus* (Fränkel) *B. subtilis* Cohn; *B. Proteus* (Hauser); *B. fluorescens liquefaciens* Flügge; *B. fuscus* Flügge, dunkelchromgelb; *B. nubilus* Frankland, dottergelb; *Micrococcus cinnabarinus* (Flügge) zinnoberroth; *M. carneus* (Maschek) fleischroth; *M. crêmoides* [sic] Zimmerm. crêmefarbig; *M. flavus tardigradus* Flügge indischgelb; *M. candicans* Flügge; *Sarcina lutea* Flügge; *S. alba* Maschek; sämmtlich in der Chemnitzer Wasserleitung [30].

6. Hercynisches Gebiet.

Urophlyctis pulposa Schroet. auf *Chenopodium rubrum* L. am Salzigen See bei Eisleben [38].

Podosphaera Kunzei Lév. auf *Vaccinium Myrtillus* am Kohlberg bei Schleusingen [4]; *Magnusia nitida* Sacc. Eisleben; *Melanospora Didy-*

mariae Zopf auf einer *Humaria* Halle: Rabeninsel; *Sclerotinia Batschiana* Zopf Halle: Peissnitz; Harz: Suderode: Jena; Tautenburg [39 b]. *Fusarium aquaeductuum* (Rabh. et Radlkof.) Lag. im Blutungssaft einer Rothbuche und im braunen Schleimfluss der Apfelbäume bei Schmalkalden [40].

Puccinia Prenanthis (Pers.) auf *Lactuca quercina* L. am Kyffhäuser [37].

Melanogaster Broomeanus (Berk.) Halle: Peissnitz; *Paxillus giganteus* (Schw.) auf Baumstümpfen daselbst; *Cortinarius Bulliardi* (Pers.) Jena: Tautenburg [39 b].

7. Niedersächsisches Gebiet.

Schinzia Aschersoniana Magn. Bassum und Vilsen b. Bremen auf *Juncus bufonius* L. [35 c].

8. Westfalen.

Schinzia Aschersoniana Magn. Münster: Westbevern auf *Juncus bufonius* L. [36].

Endomyces decipiens Tul. auf *Agaricus melleus* Vahl 1890 sehr üppig bei Münster [36].

9. Oberrheinisches Gebiet.

Cercospora Impatientis Bäumler an der künstlichen Fischzucht in Baden-Baden [17].

10. Bayern.

Ovularia sphaeroidea Sacc. auf *Lotus corniculatus* L. an einem rasigen Waldrand bei Seehof bei Kissingen [38].

11. Nieder-Oesterreich.

Diplodia atrata Sacc. auf *Acer Negundo* L.; *Hendersonia vagans* Fckl. auf *Mespilus germanica* L.; *Cryptosporella chondrospora* Sacc. auf *Tilia*ästen; *Pleonectria Berolinensis* Sacc. sämmtlich Hainburg [1].

12. Salzburg.

Protomyces macrosporus Ung. auf *Carum Carvi* L. Wiese bei Gastein; *Schinzia Aschersoniana* Magn. auf *Juncus bufonius* L. Gastein an mehreren Stellen [38], *Ustilago Luzulae* Sacc. Salzburg: Söllheim und Mauterndorf auf *L. pilosa* Willd. [6 b].

Uromyces Poae Rbh. auf *Poa alpina* L. (auf dieser Nährpflanze bisher nur in America beobachtet) Pfandlscharte [37]; *Puccinia alpina* Fckl. auf *Viola biflora* L. Nassfeld b. Gastein [38]; *P. Asteris* Duby auf *Doronicum austriacum* Jacq. Ferleiten; *P. Cruciferarum* Rud. auf *Cardamine resedifolia* L. Ferleiten; *P. Valerianae* Carest. auf *Valeriana officinalis* L. in der Fusch; *Triphragmium echinatum* Lév. auf *Meum Mutellina* Gaertn. am Durcheckkopf bei Ferleiten [37]; *Cronartium ribicola* Dietr. Salzburg: Gnigl in Gärten auf *Ribes rubrum* [6 b]; *Aecidium Mei* Schroet. auf *Meum Mutellina* Gaertn. Ferleiten; *A. Astragali alpini* Eriks. auf *Astragalus alpinus* L. unterhalb der Pfandlscharte (und Kä im

Fleissthal) [37]; *Uredo Scolopendrii* Fck. auf *Asplenium Ruta muraria* L. Zell am See [38].

14. Steiermark.

Herpotrichia nigra Hart. Hochschwab [22b]; Schneealpe häufig; nächst Mürzsteg [27b].

17. Tirol.

Ustilago major Schroet. auf *Silene Otites* Sm. bei Brixen und Bozen [37]; *U. neglecta* Niessl auf *Setaria glauca* P. B. häufig bei Bozen und Meran; Seeburg bei Brixen; *Melanotaenium caulium* Schneid. [jetzt *M. cingens* (Beck) Magn. vgl. P. MAGNUS Oesterr. Bot. Zeitschr. XLII, (1892) S. 38] auf *Linaria vulgaris* Mill. Calvarienberg bei Bozen; *Schinzia cypericola* Magn. auf *Cyperus flavescens* L. am Fusswege über Hochwiesen von Schloss Schönna nach Schloss Goyen bei Meran; *Entyloma Linariae* Schroet. auf *Linaria vulgaris* Mill. Seeburg bei Brixen [38].

Taphrina Ulmi (Fckl.) Johans. auf *Ulmus* Calvarienberg bei Bozen [38]; *Herpotrichia nigra* Hart. zw. Warth und Hochkrumbach in Vorarlberg auf Legföhren; Gschnitzthal [22b]; *Leptothyrium gentianaecolum* Bäumler (*Depazea* Fr.) auf *Gentiana acaulis* L. Innsbruck [1]; *Ramularia Parietariae* Pass. auf *Parietaria officinalis* L. Weinbergsmauern bei Bozen; *R. gibba* Fuck. auf *Ranunculus repens* L. Aufstieg zur Weihernburg bei Innsbruck; *Phyllosticta eupatorina* Thm. auf *Eupatorium cannabinum* L. bei Meran; *Cercospora Impatientis* Bäumler auf *Impatiens noli tangere* L. vor Dorf Tirol bei Meran [sämmtlich 38].

Uromyces graminis (Niessl) Dietel auf *Melica ciliata* L. bei Bozen [37]; *U. Genistae tinctoriae* Wint. auf *Colutea arborescens* L. Kiesufer der Etsch; *U. Verbasci* Niessl; I. und II. auf *Verbascum phlomoides* L. Schloss Lobenstein, beide bei Meran [38]; *Puccinia Cruciferarum* Rud. auf *Cardamine resedifolia* L. bei Brixen; Gschnitz [37]; *P. Stipae* (Opiz) auf *Stipa capillata* L. (nicht auf *St. pennata* L.) bei Bozen; *Melampsora sparsa* Wint. auf *Arctostaphylos Uva ursi* Spr. oberhalb Bozen (im Ber. für 1889 S. 217) fälschlich auf *A. alpina* Spr. angegeben); *Aecidium Mei* Schroet. auf *Meum Mutellina* Gaertn. an den Gehängen des Gschnitzthales; *Ae. Bellidiastri* Ung. auf *Bellidiastrum Michelii* Cass. Stripsenjoch im Kaisergebirge bei Kufstein, zusammen mit *Puccinia silvatica* Schroet. (?) auf *Carex firma* Host; *Ae. Compositarum* Mart. auf *Centaurea nervosa* Willd. Carese-Pass, Südtirol; *Ae. Ranunculacearum* DC. auf *Ranunculus rutifolius* L. Truner Joch [sämmtlich 37]; *Uredo Scolopendrii* Fckl. auf *Asplenium Ruta muraria* L. Steinmauern bei Bozen [38].

Corticium nudum Fr. var. *citrinum* auf *Evonymus japonicus* Thunb. Garten in Bozen [38].

18. Schweiz.

(Vgl. auch Magnus, Pilzflora von Graubünden [21].

Taphrina coerulescens Tul. auf *Quercus sessiliflora* Sm. häufig b.

Beatenberg b. Interlaken [39]; *Dasyscypha flavovirens* Bres. auf Lärchenzweigen im Eifischthal [5]; *Xylaria polymorpha* Grev. (?) nov. var. (der *X. digitata* Fr. nahestehend) bei Monthey [25].

Uromyces scutellatus (Schrank) auf *Tithymalus Gerardianus* Kl. et Gcke. Abhänge oberhalb Bramois bei Sitten [5].

Puccinia Veronicarum DC. auf *Veronica longifolia* L., *V. spicata* L., *V. urticifolia* Jacq. im Engadin [19]; *Endophyllum Sempervivi* (Alb. et Schw.) auf *Sempervivum arachnoideum* L. im Eifischthale; *Aecidium Magelhaenicum* Berk. auf *Berberis vulgaris* L., Hexenbesen bildend zw. Vissoye und Ayer sowie zwischen Vissoye und St. Luc;

Exobasidium Vaccinii Wor. auf *Arctostaphylos Uva ursi* Spr. alle drei im Eifischthal [5]; *Guepinia helvelloides* DC. im Tannenwald bei Morgins; *Clavaria falcata* Pers. im Tannenwalde bei Morgins; *Cl. pistillaris* L. bei Morgins; *Cl. canaliculata* Fr. am Simplon bei Berisal; *Cl. contorta* Holmsk. ebendaselbst; *Cl. corrugata* Karst. im Eifischthale; *Cl. Krombholzii* Fr. am Simplon bei Berisal; *Craterellus clavatus* Pers. bei Morgins; *Cr. sinuosus* Fr. Forêt de l'Ersse am Fusse der Petite Dent bei Monthey; *Boletus cavipes* Opatowski im Binnenthal; Thal des Simplon; Nicolaithal; im Eifischthal; Oberwallis; *Lactarius lignyotus* Fr. bei Morgins; *Limacium lucorum* Kalchbr. im Binnenthale und am Simplon; *Dermocybe malicoria* Fr. im Eifischthale; *Phlegmacium percome* Fr. bei Morgins; *Flammula abrupta* Fr. im Binnenthal und b. Berisal; *Tricholoma Maluvium* Fr. im Binnenthal; *T. elytroides* Scop. zwischen St. Luc und Chandolin; *T. portentosum* Fr. im Binnenthal; *Armillaria robusta* (Alb. et Schw.) bei Morgins; *Geaster mammosum* Chev. sämmtlich Wallis [25].

Pilzkrankheiten und deren Verbreitung.

Peronospora viticola DeBary hat in den letzten Jahren in Deutschland eine weite Verbreitung gefunden. 1888 wurde die durch sie verursachte Krankheit des Weinstocks OR in mehreren Gemarkungen der Grossherzoglich hessischen Provinz Rheinhessen und in erheblichem Umfang in der bayrischen Pfalz in den Bezirken Bergzabern, Germersheim, Landau, Neustadt, Speyer, Kirchheimbolanden beobachtet; 1889 wurde ein stärkeres Auftreten in der bayerischen Pfalz nur im südöstlichem Theil in den Bezirken Speyer, Germersheim, Landau festgestellt, auch in Bay Unterfranken wurde die Krankheit wie in früheren Jahren beobachtet. In NR (preussische Rheinprovinz) trat *Peronospora viticola* 1889 und 1890 namentlich an der Mosel vielfach auf, in Wü um Weinsberg. In OR Elsass-Lothringen wurde 1889 das Auftreten in 279 Gemarkungen beobachtet. 1890 zeigte sich die *Peronospora* in NR der preussischen Provinz Hessen-Nassau zwischen St. Goarshausen und Braubach am Rhein in fast sämmtlichen Weinbergen sowie OR in allen Theilen der Hessischen Provinz Rheinhessen und auch in der Provinz Starkenburg in den an der Bergstrasse belegenen

Weinbergen. Rechtzeitige Anwendung von Kupferkalkbrühe hat sich überall als ein sicheres Mittel gegen die *Peronospora viticola* bewährt [4].

1890 trat der „falsche Mehlthaupilz“ OS in mehreren Ortschaften um Greiz auf [40].

In Bay wird *Abies Cephalonica* Loud. befallen von der Aecidienform der *Calyptospora Goeppertiana* Kühn, dem *Aecidium elatinum* Alb. et Schwein. (Hexenbesen erzeugend, auch auf *Abies Nordmanniana* Stev. und Weisstannen) und *Phoma abietina* Hart. *Trichosphaeria parasitica* Hart. überspinnt und tödtet die Zweige und Nadeln von *Picea excelsa* Lk. *Taphrina borealis* Johans. ist auf *Alnus incana* DC. sehr häufig am Bayer. Wald, sodass ein einziger Baum oft über 100 durch diesen Pilz hervorgerufene Hexenbesen trägt [26].

Septoria parasitica Hartig verursacht eine Krankheitserscheinung der Fichtentriebe, die in ganz Deutschland verbreitet und H am Harze in Saat- und Pflanzenkämpen verheerend aufgetreten ist [7].

Rhizina undulata Fr. hat in S und Balt Mecklenburg, am letzten Ort auf einer Culturfläche von 1 *ha* Grösse die etwa 4jährigen Pflanzen von *Abies alba* Mill., *Tsuga Mertensiana* Carr., *Pseudotsuga Douglasii* Carr., *Picea Sitchensis* Carr., *Pinus Strobus* L. und *Larix decidua* Mill. getödtet [8]. Schon früher hatten PRILLIEUX und ROUMEGUÈRE den Pilz als Urheber der Ringseuche (maladie du rond) von *Pinus Pinaster* Sol. in Südfrankreich betrachtet.

Pholiota adiposa (Fr.) Quél. ein Feind der Rothbuchen, aus deren lebenden Stämmen die Fruchtkörper bis zur Krone hinauf massenhaft hervorbrechen OS bei Ida-Waldhaus (Greiz) [40].

Baumschleimflüsse wurden im Frühjahr beobachtet [40] an Birken und Hainbuchen OS Greiz: „Milchfluss“ und „Rothfluss“ deren Urheber *Endomyces vernalis* Ludw. und *Rhodomyces? dendrorrhous* Ludw. zwar zunächst nur in dem Blutungssaft leben, den Saftfluss aber lange unterhalten und theils hierdurch, theils indem sie den Wundparasiten den Boden vorbereiten, die Bäume schädigen. Dies gilt in dem höchsten Masse von dem „Moschusfluss“ an Linden bei Greiz und Ronneburg (*Fusarium aquaeductuum* (Rbh. et Radlk.) Lagerh.) der vom Frühjahr bis zum Spätherbst im Gang ist. Ein schwarzer Schleimfluss an Buchen bei Greiz verdankte seine Farbe (wie früher ein solcher am Fusse des Inselberges dem *Scytonema Hofmanni* Ag.) Algen und zwar: *Hormidium parietinum* Kzg., *Microcoleus terrestris* Moug., *Gloeotila protogenita* Ktzg., *Pleurococcus vulgaris* Mengh., *Cystococcus humicola* Näg., *Stichococcus bacillaris* Ehrenb., *Navicula Seminulum* Grun. und *Characium* sp. Der braune Torulafluss wurde häufiger bei Ronneburg etc. beobachtet an Rosskastanien. Letztere zeigten dann öfter den, vom Ref. zuerst an der Eiche, von Professor E. Chr. HANSEN in Kopenhagen an Buchen, von Professor W. TRELEASE in Colorado an *Populus tremuloides* Michx. beobachteten schwarzen Gummifluss.

Taphrina Cerasi (Fckl.) Sad. um SH Hamburg, OS Greiz etc. auf *Prunus avium* L. und *P. Cerasus* L. früher irrthümlich zu *T. deformans* Tul. gestellt [23]. *T. epiphylla* Sad. var. *maculans* Sad. erzeugt auf den Blättern von *Alnus glutinosa* Gaertn. und *Alnus incana* × *glutinosa* kleine runde Flecke [23]. *T. rhizophora* Johans. in den weiblichen Kätzchen von *Populus alba* L. durch ganz Mitteleuropa; *T. Johansonii* Sadeb. (S. 189) auf denen von *P. tremula* L. SH Hamburg [23].

Eine Fleckenkrankheit von *Rubus dumetorum* W. et N. und *Rubus hirtus* W. et K. wird erzeugt durch *Depazea areolata* Fuck. und *Ascochyta Rubi* Lasch OS im Königreich Sachsen und H Thüringen [28]. *Phragmidium violaceum* Wint. auf *Rubus villicaulis* Köhl. sehr häufig OS in der Dresdener Heide [28]. OS Greiz sind die Brombeer-Sträucher an manchen Stellen infolge der letztjährigen Rostkrankheiten (*Phragmidium violaceum* Wint., *Ph. Rubi* Schroet., *Ph. albidum* Dietel) völlig verschwunden [40].

Pseudopeziza Trifolii Fckl. verursachte OS Greiz eine sehr ausgedehnte Blattflecken-Krankheit des Klees [40].

Berichtigungen.

Seite (101), Z. 3 v. o. schalte vor: bei Roth [1827] ein: als Synonym [1823].
„ (103), „ 7 v. u. lies: *G.* statt: b.
„ (111), „ 4 v. u. lies: P statt: Paulik.
„ (112), „ 2 v. o. lies: *puberula* statt: *pulcrala.*
„ (113), „ 20 v. u. lies: unter statt: hinter.
„ (137), „ 13 v. u. streiche: [13].
„ „ „ 9 v. u. lies: [13] statt: [3].
„ (139), „ 14 v. o. lies: Huds. statt: L.
„ (160), „ 8 v. o. schalte ein: DC. nach: *bracteosa.*
„ (163), „ 14 v. o. lies: Pragser statt: Prager.
„ (175), „ 17 v. o. schalte nach: *spadiceus* (Mitt.) ein: (*Barbula insidiosa* Jur. et Milde).
„ (178), Z. 21 v. u. lies: 9 statt: 8.

Verzeichniss der Pflanzennamen

(mit Ausschluss der im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland Seite (93)—(199) vorkommenden).

Abietineen (25).
Abrus 92.
Abutilon 188.
— *Indicum Don* 188.
— — var. *hirtum* 193.
Acacia 122.
— *fistulans* 70.
— *Lebbek* 122.
Acanthaceen 21, 22, (65), (71), (72), (76).
Acanthus 332.
Acetabularia 290, (40).
Aconitum Lycoctonum 189.
Acroblaste 130.
Acrosporium Cerasi 103.
Actinococcus roseus 273.
Adiantum 332.
Adlumia 117.
Adonis aestivalis 6.
Adoxa 36, 43—45, 238.
Aecidium 34, 36, 44, 122, 344.
Aesculus 142—144, 152—154, 156, 158, 161.
— *chinensis* 153.
— *discolor* 153.
— *glabra* 153.
— *Hippocastanum* 134, 136, 137 bis 139, 142, 150—157, 162.
— *humilis* 153.
— *indica* 153.
— *lutea* 153.
— *marylandica* 153.
— *nigra* 153.
— *parviflora* 153.
— *rubicunda* 153.
— *rubra* 153.
Agathelpis angustifolia (73).
Aglaozonia parvula 272.
Ahnfeltia plicata 273.
Albizzia Lebbek 122, 123.
Algae (26), (39).
Allium 322.
— *sativum* 322.
Alnus glutinosa 315.
Alstroemeria (23).
Alveolaria 344, 347.
— *andina* 347.
— *Cordiae* 346.
Anabaena 11.
Anagallis 322.
Anaptychia 212.
— *ciliaris* 209—212.
Anemone nemorosa 235.
— *silvestris* 236, 237.
Anisogonium seramporense 132.
Annularia (24).
Anoda 188.
Anona ovata 8.
Antithamnion cruciatum var. *pumilum* 273.
— *Plumula* 273.
Anthocercis (76).
— *tasmannica* (74).
— *viscosa* (74).
Anthurium 257.
— *longifolium* 132, (53).
Aphanizomenon Flos aquae 200.
Apocynaceen 308, (65).
Apocynum 310.
— *officinale* 307.
— *Venetum* 306—308, 310.
Arabia nudicaulis 119, 124.

Aralia spinosa (40).
Araucaria 136, 152, 161.
— *imbricata* 138.
Araucarioxylon (25).
Arenga 304, 305.
— *saccharifera* 305.
Aristolochia Sipho 330, 331.
Armoracia 322.
Aroideen 152, 257.
Arthrocladia villosa 271, 272.
Asclepiadaceen 308, (65).
Ascocyclus foecundus var. *seriatus* 272.
Ascophyllum 11.
— *nodosum* 271, 272.
Asparagus 138.
Aspergillus 166, 168, 171, 173, 174, 178, 223—226, 228, (64).
— *glaucus* 228.
— *niger* 165, 228.
Asperococcus bullosus 272.
— *echinatus* 272.
Aspidium Thelypteris 142.
Asplenium esculentum 132.
— *Filix femina cristatum* 322.
— *Seelosii* (7).
Atropa (48), (50).
Atropeen (73).
Avena sativa (55).
Azolla 161.
— *caroliniana* 133.

Bacteriaceen 22, 26, 80.
Bacterium 26, 27.
— *Chrysogloia* 22, 26, 27.
— *egregium* 26, 27.
Bangia fuscopurpurea 273.
Barteria 62, 65—68, 70.
— *fistulosa* 62, 63, 64, 67, 68.
— *Nigritiana* 62—64, 66, 68.
Batrachospermaceen 335.
Batrachospermum 335, 336, 341—343.
— *hispidum* 335.
Bellis perennis 48.
Bomarea (23).
Boschia 92.
Botrychium 133.
Bougainvillea glabra 143.
— *spectabilis* 143.
Brachyhelus (75), (79), (80).
Brassica 6.
Bromeliaceen 133, 161.
Browallia (82).
Brunfelsia hydrangeaeformis (74), (75).
Bungea (13).
Butomus 139.

Caeoma 96, 98, 99, 122.
— *Allii ursini* 98.
— *circumvallatum* 96, 98, 100.
Cajaneae 31.
Calamodendreae (26).
Calamus 304.
Callithamnion corymbosum 273.
— *plumosum* 273.
— *polyspermum* 273.
Cannabis sativa 142.
Canthium 55, 56, 61, 70.
— *glabriflorum* 61.
Capparidaceae 32—34.
Capparidaceae-Cleomoideae 33.
Capparis saligna 142.
Caprifoliaceae 36.
Capsella 48, 52.
Capsella Bursa pastoris 47, 51.
Cardamine pratensis 139.
— *uliginosa* var. flor. plen. 322.
Cardiomeria (75), (79).
Cardiospermum Halicaccabum 193.
Carex arenaria 151.
Carpinus Betulus quercifolia 217.
Castagnea contorta 272.
— *Griffithiana* 272.
— *virescens* 272.
Castanea sativa 141, 142.
Castelnavia princeps 139.
Catasetum 133.
Caulerpa prolifera (39).
Cecropia 61, 68.
Cedroxylon (25).
Cephalotaxus Fortunei 138.
Ceramiaceae (40).
Ceramium Deslongchampi 273.
— *diaphanum* 273.
— *rubrum* 273.
— *strictum* 273.
Ceratozamia 280.
Cestranthus (75), (76), (79).
Cestrineae (73), (80).
Cestrum 345.
Chaetocalyx 31.
Chaetochilus (75), (79).
Chaetopteris plumosa 272.
Chaetosphaeridium Pringsheimii (7).
Chamaedorea 303, 304.

Chamaedorea desmoncoides 143.
Chamaeranthemum (71), (72).
— *Beyrichii* (72).
Chantransia 341—343.
— *Daviesii* 273.
— *secundata* 273.
— *virgatula* 273.
Chara foetida 312.
Chlamydomonas 202, 207, 208.
— *monadina* 200.
— *pulvisculus* 204.
Chlamydomonadineen 202, 203.
Chlorophyceen 130.
Chondrus crispus 273.
Chondria dasyphylla sp. 273.
Chorda Filum 272.
— *tomentosa* 272.
Chordaria flagelliformis 272.
— *sordida* 335.
Chrysopsora 344, 346, 348.
— *Gynoxidis* 345, 346.
Chrysosplenium 41.
— *alternifolium* 36, 37.
— *oppositifolium* 36, 37.
Chylocladia clavellosa 273.
— *rosea* 273.
Cilioflagellaten 200.
Cinchona 347.
Cirsium affine 322.
— *purpureum* 322.
Cissus 70.
Citrus Aurantium 141.
Cladophora 16, 17.
Cladostephus spongiosus 272.
— *verticillatus* 272.
Cladotricheen 22.
Cleome 34.
Cleomodendron 32, 34.
— *somalense* 33.
Coccaceen 22, 24—26, 80.
Coccoloba populifolia 276, 279.
Coeloneurum (80).
Coffea 58.
Cola marsupium 68, 70.
Colchicum autumnale 235, 237.
Coleochaete (6), (7).
Coleosporium 346.
Collema 209.
— *pulposum* 213.
Collemaceen 210.
Conferva hispida 334.
— *utriculosa* 14.
Coniferae 136, 139, 253, 282, (26).
Conjugaten 119.
Corallina officinalis 273.
— *rubens* 273.
Cordaiteae (26).
Cordia 72, 346, 347.
— *Gerascanthus* 71, 72.
— *Myxa* 143.
— *nodosa* 71, 72.
Coriaria (13).
Cornus mas 266.
Corydallis 115—117, 185.
— *cava* 108, 113—117, 184, 185.
— *intermedia* 115, 116, 117.
— *ochroleuca* 117.
— *solida* 186.
Crassulaceen 177.
Crataeva 34.
Crenacantha 130.
Crocus 139.
Cronartium 348.
Cruciferen 33, 139, 184.
Cruoria pellita 273.
Cruoriella armorica 273.
Cucurbita (40).
Cupania 158, 161.
— *americana* 158, 160.
Cupuliferen 253.
Cuscuta 138, 161, 228.
Cuviera 55—61, 67, 68, 70.
— *acutiflora* 57.
— *Angolensis* 56.
— *longiflora* 56.
— *physinodes* 55, 56, 57.
Cydonia 103.
Cylindrospermum 11.
Cymbaria (13).
Cystoclonium purpurascens 273.
Cystoseira 129.
— *opuntioides* 129.

Dadaxylon (24).
Dammara 333.
Dasya coccinea 273.
Datura (50), (73).
Delesseria alata 273.
— *Hypoglossum* (39).
— *ruscifolia* 273.
— *sanguinea* 273.
Derbesia 311.
Desmarestia aculeata 272.
— *viridis* 272.

Desmidiaceen 119.
Desmodium pulchellum 66.
Desmonema Wrangelii 334.
Desmotrichum undulatum 272.
Dianthus Carthusianorum 235.
Dicentra spectabilis 117, 186.
Dichosporangium Chordariae 272.
Dicranophyllum bifidum 256.
Dictamnus albus 332.
Dictyota dichotoma 272.
Dictyotaceen 343.
Diervillea 266.
— *coraeensis* 266.
— *grandiflora* 267, 270.
— *hortensis* 268.
Diocleeae 31.
Diorchidium 91, 92, 96, 99, 118, 187 bis 193.
— *binatum* 93, 95. 96.
— *insuetum* 192, 193.
— *laeve* 92—96, 118, 187, 188, 190, 193.
— *lateripes* 191, 193.
— *pallidum* 92, 93, 95.
— *Steudneri* 91—96, 99, 118, 192.
— *vertiseptum* 92, 93, 96.
— *Woodii* 91, 94—96, 118, 123, 191, 192.
Dioscorea 133.
Diplopeltis 161.
— *Hügelii* 157.
Dipterocarpus laevis 141.
Dipyrena glaberrima (68).
Dischisma hispidum (73).
Dodonaea 154.
— *alata* 159, 160.
Dolerophylleae (26).
Dumontia filiformis 273.
Duboisia myoporoides (74).
Durio 92.
Duroia 55, 72.
— *hirsuta* 57, 58, 60, 71.
— *petiolaris* 57, 60.
— *saccifera* 69.

Ectocarpaceen 129, 130.
Ectocarpidium 130.
Ectocarpus confervoides 272.
— *fasciculatus* 272.
— *fuscatus* 272.
— *granulosus* 272.
— *litoralis* 272.
— *ovatus* 272.
— *Pringsheimii* 272.
Ectocarpus Reinboldi 272.
— *tomentosus* 272.
Elachista fucicola 272.
Elaeagnus tenuiflora 142.
Elatides (25).
Eminia 28, 29, 31.
— *eminens* 30, 32.
Empetraceen 247.
Empetrum nigrum 247.
Endophyllum 344, 345, (85).
— *Euphorbiae* (85).
— *Sempervivi* (85).
Entocladia 130.
Entoderma 130.
Entonema 129, 130.
— *penetrans* 130.
Epacridaceen 247.
Epiphyllum 270.
Equisetum 139, (24).
Ericaceen 244, 247.
Erlen 244, 250, 253.
Erysimum hieracifolium (7).
— *odoratum* (7).
Erythrineae 31.
Espadaea (80).
Euadenia 34.
Euphaseoleae 31.
Euphorbia (86).
— *Chamaesyce* (92).
— *Cyparissias* (88), (89), (92).
— *dentata* (87), (92).
— *Esula* (89), (92).
— *exigua* (86), (92).
— *Gerardiana* (88), (92).
— *hypericifolia* (87), (92).
— *inaequilatera* (87), (92).
— *lucida* (89).
— *obtusifolia* (87), (92).
— *platyphylla* (5).
— *verrucosa* (88), (92).
Euphoria 154.
— *Longana* 159, 160.
Euschwenkia (75), (76), (79).

Farne (28), (39).
Fastigiaria furcellata 273.
Ficus Abeli 142.
— *Carica* L. 327.
— *elastica* 17, 19, 20, 74, 126.
Fittonia Verschaffeltii 21.
Flagellaten 199, 200.

Florideen 10, 11, 335, 336, 341—343, (30), (39).
Frankia subtilis 250. 252.
Fraxinus excelsior 315.
Fucaceen 10, 11, 343.
Fucoideen 129.
Fucus 16.
— *platycarpus* 272.
— *serratus* 272.
— *vesiculosus* 272.
Fumaria 117.
Fumariaceen 107, 117, 184, 186.
Fusarium miniatum (6).
Fusicladium Cerasi 103.

Gagea Bohemica 322.
Galactieae 31.
Galegeae 31.
Gardenia 58, (24).
Gelidium capillaceum 273.
Gentiana lutea (23).
Geonoma 304.
— *obovata* 303.
Geraniaceen (49).
Gesnera 332.
Geum 96.
— *heterocarpum* 96, 97.
Glenodinium 206.
— *edax* 207, 208.
Gloiosiphonia capillaris 273.
Glossopteris (23).
Gloxinia speciosa 331.
Glycine 31.
Glycineae 31.
Glycyrrhiza 93.
Gnetaceae (26).
Goetzea (80).
Goetzeeen (80).
Gracilaria confervoides 273.
Gramineen (55).
Grossulariaceen 35.
Gymnodinium 200.
— *gracile* 200, 206.
— *hyalinum* 201, 205, 206, 208.
— *pusillum* 201.
— *roseolum* 199, 206.
— *spirale* 200, 205, 206.
— *Vorticella* 200, 205, 206.
Gynoxis 346.
— *buxifolia* 346.
— *pulchella* 346.
Halarachnion ligulatum 273.
Halidrys siliquosa 272.
Hansgirgia 130.
Haplospora globosa 272.
Hebenstreitia cordata (73).
— *dentata β integrifolia* (73).
Hedera Helix 276.
Helminthocladia 341.
— *purpurea* 273.
Helminthora 341.
— *divaricata* 273.
Henoonia (67), (80).
Hepatica angulosa 216.
— *triloba* 215.
Heuchera americana 38, 39, 40, 41, 45.
— *cylindrica* 42.
— *micrantha* 42.
— *villosa* 41.
Herposiphonia (39).
Hieracium (39), (41).
Hildenbrandtia rosea 273.
Himanthalia lorea 16, 271.
Hippocastanaceen 132, 139, 152, 154, 157, 158, 161, (52).
Hippobromus alatus 159, 160.
— *spec.* 159, 160.
Hippuris 139.
Hookeria lucens 16, 17.
Hosta coerulea 329, 332.
Humboldtia laurifolia 72, 60.
Humulus japonicus 142.
Hydrangeeae (13).
Hydrocharis 161.
— *Morsus ranae* 137.
Hyacinthus 238, 239, 240.
— *orientalis* 240.
Hyoscyamus (48).
Hypoglossum Leprieurii (40).

Ilex (13).
Iochroma 348, 350.
— *macrocalyx* 348—351.
— *tubulosum* 349.
Isthmoplea sphaerophora 272.
Juglans regia 214, 215, 217.
— — *laciniata* 214, 215.
— — *monophylla* 215.
Juncus effusus 236, 237.
Juniperus 285.
— *communis* 284, 286.

Koelreuteria 154.

Labiatae (24).

Lagenidium (7).
Laminaria 11.
— *Cloustoni* 272.
— *flexicaulis* 272.
— *saccharina* 272.
Laminariaceen 11.
Larix 280.
Lathraea 228.
Laurencia pinnatifida 273.
Lecanora subfusca 209.
Lecidella enteroleuca 209, 210.
Lecythea 98.
— *peziziformis* 93, 96.
Ledum palustre 247.
Leguminosen 136, 244, 248, 251, 253.
Lemanea 335, 341.
Lemna 139.
— *polyrrhiza* 138.
— *trisulca* 138.
Lemnaceen 138, 161.
Leptonema fasciculatum 272.
Leptopuccinia 123, 345.
Leptothrix 252.
Lespedeza (13).
Lichen salazinus 334.
Liliaceae 329.
Linum 257, 259, 261.
— *alpinum* 258.
— *angustifolium* 258—261, 265.
— *austriacum* 259, 263, 266.
— *catharticum* 259, 261—263, 265.
— *flavum* 259, 262, 263, 265.
— *grandiflorum* 259, 261, 265.
— *perenne* 258, 259.
— *usitatissimum* 259—261, 263—265.
Lippia (66).
Lithoderma fatiscens 272.
Lithophyllum Lenormandi 273.
Lithothamnion polymorphum 273.
Loganiaceen (65), (77).
Lonicera brachypoda 266.
— *Douglasii* 266.
— *Xylosteum* 266.
Lycogala epidendron 27.
— *flavofuscum* 27.
Lyngbya 11.
Lysimachia verticillata 141.

Macrocystis 11.
Maieta 70.
Malpighiaceae 31.
Malpighia punicifolia 142.
Malvaceen 188.
Malvaviscus 188.
Manisuris granularis 92, 187, 193.
Marantaceae 70.
Marchantia polymorpha (7).
Melampsora 98.
Medullosa (26).
— *elegans* (25).
— *Leuckarti* (26).
— *Ludwigii* (26).
— *Solmsii* (26).
— *Sturii* (26).
— *stellata* (26).
Melananthus (5), (65)—(70), (73)—(83).
— *dipyrenoides* (66), (68), (80), (81).
— *fasciculatus* (67), (77), (78), (81)—(85).
— *guatemalensis* (83), (84).
Melanophyceen 11, 16.
Melanoselinum 234.
Melastomataceen 70.
Melianthus major 142.
Melicocca 154.
Menyanthes 139.
Mesocarpus 16, 17.
Mesogloea 335, 336.
— *brasiliensis* 335.
— *natalensis* 335.
— *vermiculata* 272.
Mespilus 103.
Meum athamanticum 119.
Microdon cylindricus (73).
Microlicia ericoides (84).
Mikroschwenkia (67(, (82), (83).
— *guatemalensis* (67).
Micrococcus 26, 27.
— *aureus* 27.
— *Erythromyxa* 22, 23, 25—27.
— *rhodochrous* 22, 24, 26, 27.
Microcoleus 11.
Milletia 31.
— *caffra* 91.
Mitella diphylla 41, 42, 45.
— *nuda* 41, 42, 45.
Modecca 70.
Monilia cinerea 103.
— *Linhartiana* 102.
Monochasma (13).
Morenia 303.
Morus Morettii 142.
Mougeotia genuflexa 14.
Mucor 223.
— *stolonifer* 228.

Musa 85.
— *Ensete* 90.
— *sapientium* 235.
Musanga Smithii 62.
Mycetozoen 27.
Myrionema strangulans 272.
Myristica 72.
Myrsine Potama 141.

Nasturtium officinale 139.
— *silvestre* 139.
Nauclea 72.
— *lanceolata* 57, 60.
Nectria 246, 247.
Nelumbo nucifera 141.
Nemalion 341.
— *multifidum* 273.
Neottia Nidus avis 132, 138, (53).
Nerium 294, 298.
Nicolia (24).
Nicotiana (43), (44), (45), (48), (49).
— *multivalvis* (46).
— *rustica* (47), (48).
— *Tabacum* 8, (6), (42), (43), (47), (48).
Nitophyllum 129.
Nolaneae (46).
Nostoc 11.
Nostocaceen 11.
Nunnezharia 303, 304.
Nunnezharoa 304.
Nymphaeaceen 257.

Oedogonium 14.
— *Boscii* (7).
Oncidium microchilum 270.
Ononis 351.
Ophioglossum 133.
Ophiopogoneae (13).
Orchideen 139, 152, 244, 246, 247, 252.
Orchis latifolia 245.
Ormocarpum 93.
— *bibracteatum* 92, 93, 99.
Ornithogalum (40).
Ovularia necans 103.
Oxalis 49.
— *Acetosella* 236, 237.
— *floribunda* 47, 52.

Palissya (25).
Palmae (25).
Palmijuncus 304.
Palmoxylon (25).
Pandorina morum 204, 208.
Papaveraceae 117.
Papilionaceae 31.
Parabouchetia (81).
Passifloraceae 62, 70.
Paullinia 154.
— *oceanica* 159, 160.
— *sorbilis* 159, 160.
— *velutina* 159, 160.
Pavia 134, 152.
Pelargonium 321, 322, 351.
Peltigera 213.
Penicillium 174, 223, 225, 226, 228.
— *glaucum* 228.
Perfossus (25).
Peridineen 199, 200, 205, 207.
Periphlegmatium 130.
Peridermium Cornui (7).
— *Pini* (7).
— *Strobi* (6), (7).
Peronospora omnivora 19.
— *Sempervivi* (24).
Petrocelis Ruprechtii 273.
Petunia (50).
— *parviflora* 6.
Peyssonelia Dubyi 273.
Peziza Fuckeliana 223, 227.
— *Sclerotiorum* 223, 227.
Phaeophyceen 129, 272, 336, 339, 341 bis 343.
Phaseoleae 31.
Phaseolus multiflorus 2, 3, 4, 8, 230.
Phragmidiaceen 93.
Phragmidium 121, 122.
— *Potentillae* 98.
— *Rosae* 98.
— *subcorticium* 98.
Phryma (66). (68), (70)—(72).
Phrymaceen (65), (66), (68), (70)—(72).
Phycochromaceen 12.
Phycomyces nitens (6).
Phyllitis Fascia 272.
Phyllocactus coccineus 142.
Phyllophora Brodiaei 273.
— *membranifolia* 273.
— *rubens* 273.
Physcia 213.
— *pulverulenta* 209—212.
— *stellaris* 209.
Phytophthora 287.
Pilinia 130.
Piloselliformia (41).

Piloselloiden (41).
Pistia 139, 161.
— *Stratiotes* 133.
Placodium saxicolum 209.
Plantagineen 257.
Plantago 49.
— *lanceolata* 48, 49, 52.
— *lanceolata* var. *coronata* 322.
— *major* 48, 49, 52.
— *media* 47—48, 52.
Platycerium 132.
— *alcicorne* 132.
— *esculentum* 132.
— *Hillii* 132.
— *Stemmaria* 132.
— *Willinkii* 132.
Pleurothyrium 68.
Plocamium coccineum 273.
Poa alpina var. *vivipara* 322.
— *bulbosa* 322.
Podocarpus 136, 152, 161.
Podostemaceae 139.
Pogotrichum filiforme nov. gen. et sp. 272.
Polygonum viviparum 322.
Polyides rotundus 273.
Polykrikos auricularia 200, 206.
Polysiphonia 11, (39).
— *atrorubescens* 273.
— *byssoides* 273.
— *elongata* 273.
— *fastigiata* 271.
— *nigrescens* 273.
— *urceolata* 273.
— *violacea* 273.
Pontederia 133.
Porphyra laciniata 273.
Potentilla cinerea 98.
— *pedata* 98.
Primulaceae (79).
Psilotaceen 256.
Psilotiphyllum bifidum 256.
Psoralea 31.
Pteris 139.
— *cretica* 322.
Pteropetalum 34.
Pterothamnion floccosum (40).
— *plumula* (40).
Ptilota elegans 273.
— *plumosa* 273.
Puccinia 35, 36, 38—44, 92, 123, 187 bis 190, 193, 346, 348.
— *aculeata* 120.
Puccinia Adoxae DC. 36, 42—45.
— *albescens* 36, 44.
— *Arechavaletae* 189, 193.
— *Chrysosplenii* 35—38, 41—43, 45.
— — forma *fragilipes* 37—39, 41, 45.
— — forma *persistens* 37, 39, 45.
— *congregata* 36, 42, 45.
— *curtipes* 36, 39, 40.
— *graminis* (90).
— *heterospora* 123, 188, 190, 193.
— *Heucherae* 42, 43, 45.
— *Hieracii* 190.
— *insueta* 191, 192, 193.
— *Lampsanae* 190.
— *lateripes* 191, 193.
— *levis* 190, 193.
— *pallido-maculata* 36, 43, 44.
— *Pazschkei* 36, 44, 45.
— *Peckiana* 190.
— *Podophylli* 120.
— *Ribis* 36, 44, 45.
— *Saxifragae* 36, 28—42, 44, 45.
— *Saxifragae ciliatae* 36, 44, 45.
— *Saxifragae* var. *curtipes* 40, 45.
— *Saxifragae* f. *persistens* 39, 41.
— *simplex* 96.
— *singularis* 190.
— *Sonchi* 123.
— *spreta* 36, 41, 42, 45.
— *striata* 36, 39.
— *Tiarellae* 41.
— *Trollii* 189.
— *Veronicarum* 37, 39.
— *vexans* 190.
Pucciniosira 344.
— *Solani* 345.
— *Triumfettae* 344.
Punctaria plantaginea 272.

Rachiopteris Ludwigii (26).
Ralfsia verrucosa 272.
Ramalina fraxinea 209.
Raphanus sativus (24).
Ravenala madagascariensis 85, 89.
Ravenelia 123.
— *glanduliformis* 123.
— *sessilis* 122.
— *stictica* 122.
Rechsteinera allagophylla 332.
Reinkia 130.
Remijia physophora 69.
Reseda 93.

Reseda luteola 6.
Rhamneae (13).
Rhamnus cathartica 274, 279.
— *Frangula* 216.
— *aspleniifolia* 217.
Rhizocarpeae (28), (39).
Rhizophora Mangle 141, (53).
Rhodochorton membranaceum 273.
— *Rothii* 273.
Rhodococcus 28.
— *Erythromyxa* 28.
— *rhodochrous* 28.
Rhododendreae (13).
Rhodomela subfusca 273.
Rhodophyceae 273.
Rhus atavia (25).
— *semialata* (25).
Richardia aegyptiaca 85.
Ricinus communis 142.
Ritchiea 34.
Rivulariaceen 11.
Rosa canina 98.
Rosaceen 99, (14).
Rubus 96, 234.
— *Bellardii* 236.
— *caesius* 294, 298, 299.
— *fruticosus* 294, 298, 299.
— *Idaeus* 234, 235.
— *odoratus* 235, 237.
— *Radula* 236.
— *suberectus* 234.
Ruellia 191.
— *ciliosa* 193.
— *strepens* 193.
Rumex Acetosella (53).
— *longifolius* 6, 7, 8.
Ruppia rostellata 139.

Saguerus 305.
— *pinnatus* 305.
— *saccharifer* 305.
Salpiglossideen (66), (67), (78), (80)—(82).
Salpiglossis cernua (74).
— *sinuata* (82).
Salvia ballotiflora 92.
Sanchetia nobilis 21.
Sapindaceen 132, 152—156, 159, 161, (40) (52).
Sapindus 154.
— *Saponaria* 159, 160, 161.
Sapotaceae (67), (74).
Sarcocephalus 72.
Sarcocephalus macrocephalus 57, 61.
Saxifraga 39—41, 350.
— *Aizoon* 44.
— *carpathica* 38—40.
— *Cymbalaria* 350.
— *elatior* 44, 45.
— *granulata* 34—41, 45.
— *pennsylvanica* 39.
— *punctata* 39, 41, 43—45.
— *virginensis* 38—40, 45.
Saxifragaceen 35, 41, 44, (14).
Schenkia (16).
Scheuchzeria (23).
Schizanthus (82).
— *pinnatus* (74).
Schwenkia (66), (67), (73)—(82).
— *americana* (75), (77), (82).
— *augustifolia* (75), (79).
— *brasiliensis* (75), (78), (79).
— *browallioides* (75), (79).
— *curviflora* (75), (75).
— *discolor* (75), (76).
— *divaricata* (75), (76), (79).
— *fasciculata* (66), (67), (78), (80), (81), (84).
— *glabrata* (79).
— *grandiflora* (75), (79).
— *guianensis* (75), (79).
— *hirta* (73), (75), (77), (79).
— *hyssopifolia* (75), (79).
— *mollissima* (75), (77), (79).
— *patens* (75), (76), (79).
— *spec.* (75).
— *Tweedii* (79).
— *volubilis* (76), (79)
Scinaja furcellata 278.
Sclerophylax (74).
— *Lorentzianus* (75), (77).
Sclerotinia 102, 103.
— *Aucupariae* 102.
— *Oxycocci* 102.
— *Padi* 102.
— *Vaccinii* 102.
Scopolia orientalis (74).
Scorphularineen 257, (67).
Scutellaria galericulata 331.
Scytonemaceen 335.
Scytonemeen 11.
Scytosiphon lomentarius 272.
Selagineen (72), (73).
Selaginella 133, (6), (24), (51)—(53), (58).
— *apus* (61).

Selaginella cuspidata (53), (54), (55).
— *denticulata* (53), (58).
— *helvetica* (53).
— *hortensis* (58).
— *inaequalifolia* (53).
— *Kraussiana* (53)—(55), (58), (60), (62).
— *laevigata* (53), (54), (55).
— *Martensii* (53)—(56), (58), (61)—(64).
— *Martensii* var. *divaricata* (61).
— *sulcata* (56), (57).
Selago corymbosa (73).
Sempervivum 49, 52, (19).
— *tectorum* 47, 48, 235.
Serjania 92.
Sida 188.
— *cordifolia* 188, 193.
— *urens* 188, 193.
Sigillariostrobus (25).
— *bifidus* 256.
Sisymbrium Sinapistrum (7).
Smeathmannia (62).
Solanaceen (42), (46), (48), (49), (65) bis (68), (70), (73), (74), (77)—(80), (83).
Solanum 345, (50).
— *flavum* 6.
Sorbus Aucuparia 102.
Sorocarpus uvaeformis 272.
Spaltpilz 252.
Spathodea campanulata 349, 351.
Spermosira 11.
Spermothamnion roseolum 273.
— *Turneri* 273.
Sphacelaria cirrhosa 272.
— *olivacea* 272.
— *plumigera* 272.
— *Plumula* 272.
Sphaerophragmium 121, 123.
— *Acaciae* 121—124.
Sphaerozyga 11.
Sphenophyllum (24).
Spiraea (14).
— *Filipendula* 118, 123.
— *salicifolia* 332.
Spirogyra 13—17.
— *majuscula* 104—106.
— *orthospira* 104.
Sporochnus pedunculatus 272.
Stadmannia 154, 158, 161.
— *australis* 156, 157, 162.
Staphylococcus 26.
— *aureus* 27.
— *Erythromyxa* 22.
Staphyloccus rhodochrous 22.
Stellaria bulbosa 322.
Sterculia 69.
Sterculiaceen 70.
Stereocaulon 334.
Stictyosiphon tortilis 272.
Stigeoclonium insigne (40).
Stigonema compactum 12.
Stigonemaceae 12.
Stilbe (73).
— *cernua* (73).
— *pinnata* (73).
Streblonema 130.
Streblonemopsis 129, 130.
— *irritans* 129, 130.
Strelitzia 85, 90.
— *reginae* 85, 89, 90.
Strobilitis (25).
— *laricoides* (25).
Strumpfia 58.
Suteria 31.
Symphoricarpus racemosus 315.
Syringa chinensis 266.
— *vulgaris* 315.

Taeniopteris (23).
Talisia 154.
Tamus 133.
Taraxacum 50, 52.
— *officinale* 47, 48, 49.
Taxus baccata 282, 284—286.
Tecoma radicans 143.
Tecophilaea cyanocrocus 270.
Testudinaria Elephantipes 143.
Thalassiophyllum 11.
Theophrasta (74), (80).
Thorea 333, 335, 337, 341, 342, 343.
— *americana* 335.
— *americana β natalensis* 335.
— *andina* 338—343.
— *Gaudichaudi* 334.
— *pluma* 334.
— *ramosissima* 334—340, 343.
— *Traili* 335.
— *violacea* 334.
— *viridis* 334.
— *Wrangelii* 334.
Tiarella 39, 42.
— *cordifolia* 41, 42, 45.
Tilia 313.
— *argentea* 324.
— *corallina* 324.

Tilia europaea 314, 324.
— *grandifolia* 314, 324.
— *grandifolia* var. *bracteolata* 324.
— *intermedia* 314.
— *parvifolia* 314, 324.
— *platyphyllos* 142, 314, 323, 324.
— *Tecksiana* 314.
— *ulmifolia* 314, 324.
— *vulgaris* 314.
Tilopterideen 343.
Tilopteris Mertensii 272.
Tococa 70.
Tournefortia 347.
Trachyphrynium 70.
— *Danckelmannianum* 70.
Trapa natans 133, 161.
Trichopsora 344, 348.
— *Tournefortiae* 347.
Triphragmium 93, 118—124, 192.
— *Acaciae* 120.
— *binatum* 91.
— *clavellosum* 119, 120, 124.
— *echinatum* 119, 120, 124.
— *Filipendulae* 119.
— *Isopyri* 119, 120, 123, 192.
— *Ulmariae* 118—120, 123, 192.
Triumfetta 344.
— *abutiloides* 344.
Tubicaulis (26).
Trapa (24).
Triticum vulgare (55).
Tuomeya 341, 342.
— *fluviatilis* 341.

Ulex europaeus 234.
Ulmus 315.
Ulothrix 16, 17.
Ungnadia 154, 157, 158, 161.
— *speciosa* 155.
Uredineen 91, 96, 344, (6), (85), (86), (90).
Uredo (86).
— *Heucherae* 42.
Uromyces 123, 187—190, 193, 344, (86), (88).
— *Euphorbiae* (87), (90), (92).
Uromyces excavatus (86)—(89), (92).
— *Ficariae* (91).
— *proeminens* (86), (89), (92).
— *pulcherrimus* 188.
— *pulvinatus* (87), (90), (92).
— *scutellatus* (86), (88), (89), (91), (92).
— *Sidae* 188.
— *Thwaitesii* 188.
— *tuberculatus* (86), (90), (92).
Urvillea ferruginea 159, 161.

Vanda 246.
Vangueria 61.
Valonia 77, 79.
— *utricularis* 77.
Verbena aspera (68).
Verbenaceen (66), (68), (71).
Vicia Faba 5, 195—198, 229—232.
Vinca major 307.
Viola 128.
— *Bethkeana* 128.
— *concolor* 128.
— *flavicornis* 128.
— *flavicornis* × *stagnina* 128.
— *holsatica* 128.
— *Kiliensis* 128.
— *nemoralis* 128.
— *Riviniana* 128.
— *silvatica* 128, 235.
— *silvatica* × *holsatica* 128.
— *slesvicensis* 128.
— *stagnina* 128.
Vitis 322.
— *cavicaulis* 71.
— *Labrusca* 294, 296, 298, 299, 303.
— *vinifera* 294—296, 299, 303.
Volvocineen 204, 207.
Volvox 12.

Weigelia 266.
— *rosea* 266.
Weinrebe 293.
Weizen 231, 232.

Zamia 282.
Zea Mays (55), (58).

Mitgliederliste

für 1891.

Ehrenmitglieder.

Agardh, J. G., Professor der Botanik, Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften in Stockholm, in **Lund** (Schweden). Erwählt am 17. September 1883.

Bornet, Dr. **E.**, in **Paris**, Quai de la Tournelle 27. Erwählt am 17. September 1884.

de Candolle, Alphonse, Mitglied des Institut de France, in **Genf**, Cour St. Pierre 3. Erwählt am 17. September 1883.

Hooker, Sir **Jos.**, Mitglied der Royal Society, in **Kew** bei **London**. Erwählt am 17. September 1883.

Müller, Baron **Ferdinand von**, Governments-Botanist und Director des botanischen Gartens in **Melbourne** (Australien). Erwählt am 24. September 1891.

Treub, Dr. **Melchior**, Director des botanischen Gartens in **Buitenzorg** (Java). Erwählt am 24. September 1891.

Vries, Dr. **Hugo de**, Professor der Pflanzenphysiologie an der Universität in **Amsterdam**. Erwählt am 24. September 1891.

Warming, Dr. **Eugen**, Professor der Botanik und Director des botanischen Museums, Mitglied der königlichen Akademie der Wissenschaften in **Kopenhagen**. Erwählt am 24. September 1891.

Correspondirende Mitglieder.

Balfour, J. Bailey, Professor der Botanik an der Universität in **Edinburg**.

Beccari, Odoardo, vordem Director des botanischen Gartens und botan. Museums in Florenz, z. Z. in Baudino bei **Florenz**, Villa Beccari.

Blytt, Axel, Professor und Conservator des botanischen Museums in **Christiania**.

Caruel, T., Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens und des botanischen Museums in **Florenz**.

Cornu, Dr. **Maxime**, Professeur de culture am Jardin des plantes in **Paris**, rue des boulangers 30.

Christ, Dr. **Hermann**, in Basel, St. Jacobstr. 9.

Crépin, F., Director des botanischen Gartens, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in **Brüssel**, rue de l'Esplanade 8.

Delpino, F., Professor der Botanik an der Universität und Director des botanischen Gartens in **Bologna.**

Famintzin, A., emer. Professor der Botanik, Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in **St. Petersburg.**

Farlow, Dr. **W. G.**, Professor der Botanik an der Universität in **Cambridge**, Mass. (Vereinigte Staaten).

Gottsche, Dr. **C. M.**, in Hamburg.

Grunow, A., Chemiker in **Berndorf** bei Wien.

Hansen, Dr. **E. Chr.**, Director der physiologischen Abtheilung des Carlsberg-Laboratoriums in **Kopenhagen.**

Henriques, Dr. **J. A.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Coimbra** (Portugal).

Kjellman, Dr. **G. R.**, Professor an der Universität in **Upsala.**

Lange, Dr. **Johann**, Professor der Botanik, Director des botan. Gartens der Landbauhochschule in **Kopenhagen-Fredriksberg**, Thorwaldsens Vei 5, V.

Maximowicz, C. J. von, Oberbotaniker am Herbarium und kaiserl. botanischen Garten, Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in **St. Petersburg.** (Verstorben am 4./16. Februar 1891).

Millardet, A., Professor an der Faculté des sciences in **Bordeaux**, rue Bertrand de Goth 128.

Nathorst, Dr. **Alfred G.**, Professor und Director des paläontologischen Museums in **Stockholm.**

Oliver, Daniel, Professor, Mitglied der Royal Society in **Kew** bei **London.**

Oudemans, Dr. **C. A. J. A.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens, Redacteur des „Nederlandsch Kruidkundig Archief" in **Amsterdam.**

Renault, Dr. **B.**, aide-naturaliste de paléontologie végétale am Muséum d'histoire naturelle in **Paris**, rue de la Collégiale 1.

Rostrup, E., Docent an der Landbauhochschule in **Kopenhagen.**

Saccardo, Dr. **P. A.**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Padua.**

Schübeler, Dr. **F. C.**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Christiania.**

Suringar, Dr. **W. F. R.**, Professor der Botanik, Director des botanischen Gartens und des Reichsherbariums, Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften in **Leiden.**

Van Tieghem, Ph., Professor der Botanik, Mitglied des Institut de France in **Paris**, rue Vauquelin 16.

Vesque, Dr. **Jules**, aide-naturaliste am Muséum d'histoire naturelle in **Paris.**

Watson, Sereno, Professor und Conservator des Herbariums der Harvard-Universität in **Cambridge**, Mass. (Verstorben am 9. März 1892).

Wittrock, Dr. **V. B.**, Professor der Botanik und Director des botan. Museums, Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften in **Stockholm.**

Woronin, Dr. **M.**, in **St. Petersburg**, Wasilii Ostroff, 9. Linie, Haus 2, Wohnung 12.

Mitglieder[1]).

Abromeit, Dr. **Johannes**, in **Königsberg** i. Pr., Hinter-Rossgarten 62 D., I.

Ambronn, Dr. **H.**, Professor und Custos am Universitätsherbarium in **Leipzig**, Bayersche Str. 16.

Andrée, Ad., Apotheker in **Hannover**, Breite Str. 1.

Arcangeli, Dr. **Giov.**, Professor und Director des botanischen Gartens in **Pisa.**

Areschoug, Dr. **F. W. C.**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in Lund, Mitglied der königl. Akademie der Wissenschaften in Stockholm, in **Lund** (Schweden).

Artzt, A., Königl. sächs. Vermessungs-Ingenieur in **Plauen** im Voigtlande.

Ascherson, Dr. **P.**, Professor an der Universität in **Berlin W.**, Bülowstrasse 51, pt.

Askenasy, Dr. **Eugen**, Professor an der Universität in **Heidelberg**, Ploeckstrasse 77.

Bachmann, Dr. **E.**, Oberlehrer an der Realschule in **Plauen** im Voigtlande, Johannstr. 22.

***Ballowitz**, Dr. **Emil**, Privatdocent in **Greifswald.**

Barnéwitz, A., Realgymnasiallehrer in **Brandenburg a. H.**

Barros, Bento de, aus **São Paulo** (Brasilien), Chacara das Palmeiras 13.

Bartke, R., Wissenschaftlicher Lehrer an der städtischen Bürgerschule in **Spandau**, Neuendorfer Strasse 95.

Batalin, Dr. **Alexander**, Oberbotaniker am kaiserl. botanischen Garten, Professor an der militärärztlichen Akademie in **St. Petersburg.**

***Beck**, Dr. **Günther**, Ritter **von Mannagetta**, Privatdocent an der Universität, Custos und Vorsteher der botanischen Abtheilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in **Wien** I., Burgring.

---

1) Die ausserordentlichen Mitglieder sind mit einem * bezeichnet. Die Liste enthält auch die Namen der bis 15. April cr. neu aufgenommenen Mitglieder.

Beckmann, C., Apotheker in **Hannover**, Lutherstr. 11.
***Behrens**, Dr. **Joh.**, in **Karlsruhe** in Baden, Kronenstr. 38.
Behrens, Dr. **W. J.**, in **Göttingen.**
Beinling, Dr. **E.**, in **Karlsruhe** in Baden, Gottesauer Str. 9.
Belajeff, W., Professor in **Warschau**, Novogradzka 36, Pomolog. Garten.
Benecke, Dr. **F.**, Director der „Proefstation Midden-Java“ in **Klaten** bei **Samarang** (Java).
Bernard, Dr. **A.**, Apotheker in **Berlin C.**, Kurstr. 34/35.
Berthold, Dr. **G.**, Professor der Botanik und Director des pflanzenphysiologischen Institutes in **Göttingen.**
Berthold, F. J., Lehrer in **München**, VIII, Sedanstr. 18, I.
***Beyer, R.**, Realgymnasiallehrer in **Berlin SO.**, Admiralstr. 37.
***Beyse**, Dr. **G.**, Realgymnasiallehrer in **Bochum** i. W., Schillerstrasse.
***Blezinger, Richard**, Apotheker in **Crailsheim** (Württemberg).
Boeckeler, O., Apotheker in **Varel** in Oldenburg.
Boehm, Dr. **Jos.**, Professor an der Universität und an der Hochschule für Bodencultur in **Wien** IX., Josefstadt, Skodagasse 17.
Bokorny, Dr. **Thomas**, Privatdocent und Assistent am botan. Institut in **Erlangen.**
***Born**, Dr. **Amandus**, Realgymnasiallehrer in **Berlin SO.**, Dresdenerstr. 2.
Bornemann, Dr. **J. G.**, in **Eisenach.**
Borzì, A., Professor der Botanik u. Director des botan. Gartens in **Messina.**
Brandes, W., Apotheker in **Hannover.**
Brandis, Dr. **Dietrich**, in **Bonn**, Kaiserstr. 21.
Braungart, Dr. **R.**, Professor der Bodenkunde, Pflanzenproductionslehre, Geräthe- u. Maschinenkunde an der landwirthschaftlichen Centralschule in **Weihenstephan** bei **Freising** in Bayern.
Brehmer, Dr. **W.**, Senator in **Lübeck.**
Brick, Dr. **C.**, in **Hamburg** VII, Botanisches Museum am Steinthorplatz.
Briosi, Dr. **Giovanni**, Professor der Botanik an der Universität und Director des Laboratorio crittogamico in **Pavia.**
Brunchorst, Dr. **J.**, Conservator am naturhistorischen Museum in **Bergen** (Norwegen).
Bruns, Erich, cand. phil. in **München**, Pflanzenphysiologisches Institut.
Buchenau, Dr. **F.**, Professor, Director der Realschule am Doven Thor in **Bremen**, Contrescarpe 174.
Bucherer, Dr. **Emil**, in **Basel**, Solothurner Str. 74.
Busch, Dr., in **Bremen**, Nordstr. 72.
Büsgen, Dr. **M.**, Professor der Botanik in **Jena**, Blumenstr. 1.
Burgerstein, Dr. **A.**, Professor in **Wien** II., Taborstr. 75.
Campbell, Dr. **Douglas H.**, Professor der Botanik an der Leland Stanford Junior University in **Palo Allõ**, Californien. (Ver. Staaten).
Cavet, Dr. **Louis**, Königl. Garten-Inspector in **Wiesbaden**, Parkstr. 42.
Clark, Dr. **James**, Professor der Botanik am Yorkshire College in **Leeds**, England.

Čelakovský, Dr. **L.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens der böhmischen Universität, Custos am Nationalmuseum in **Prag**, Katharinengasse 36.

Cohn, Dr. **Ferd.**, Geh. Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des pflanzenphysiologischen Institutes der Universität, Redacteur der „Beiträge zur Biologie der Pflanzen“ in **Breslau**, Schweidnitzer Stadtgraben 26.

Conwentz, Dr. **H.**, Professor, Director des Westpreussischen Provinzial-Museums in **Danzig.**

Correns, Dr. **Carl E.**, Privatdocent der Botanik in **Tübingen**, Botanisches Institut der Universität.

Cramer, Dr. **C.**, Professor der Botanik am Polytechnikum in **Zürich**, Stadelhofen, Adlerburg.

***Dalla Torre**, Dr. **Carl von**, Professor am k. k. Gymnasium in **Innsbruck**, Meinhardstr. 12, II.

Dalmer, **Moritz**, Gymnasiallehrer in **Weimar**, Junkerstr. 5.

Detmer, Dr. **W.**, Professor an der Universität in **Jena.**

Diakonow, **Nicolaus W.**, in **St. Petersburg**, Kaiserliches Institut für experimentelle Medicin.

***Diercke**, **C.**, Regierungs- und Schulrath in **Osnabrück.**

***Dietel**, Dr. **P.**, in **Leipzig**, Realschuloberlehrer, Hohe Str. 43 I.

Dingler, Dr. **Hermann**, Professor der Botanik an der Forstakademie in **Aschaffenburg** (Bayern).

Dohrn, Dr. **A.**, Professor und Director der zoologischen Station in **Neapel.**

Dreher, Dr. **Eugen**, in **Berlin W.**, Linkstr. 18, II.

Dreisch, Dr., Docent an der königl. landwirthschaftlichen Akademie in **Poppelsdorf** bei Bonn.

***Dresler**, **E. F.**, Kantor in **Löwenberg** in Schlesien.

Drude, Dr. **Oskar**, Professor der Botanik am Polytechnikum und Director des botanischen Gartens in **Dresden.**

Dufft, **C.**, in **Rudolstadt**, Neumarkt 4.

Dufour, Dr. **Jean**, Professor der Botanik in **Lausanne.**

Ebeling, **Chr. W.**, Lehrer in **Magdeburg**, Wilhelmstr. 12.

Eberdt, Dr. **Oskar**, in **Berlin NW.**, Bibliothekar der königlichen geologischen Landesanstalt in **Berlin N.**, Haidestrasse 53 A, II.

***Ebermeyer**, Dr. **E.**, Professor in **München.**

***Eggers**, **Ed.**, Verlagsbuchhändler in **Berlin W.**, Karlsbad 15, pt.

Eidam, Dr. **Ed.**, Director der agricultur-botanischen Station in **Breslau**, Matthiasplatz 6.

Eilles, **Jos.**, königl. Gymnasialprofessor in **Landshut** (Bayern).

Engler, Dr. **A.**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens und Museums, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, in **Berlin W.**, Potsdamer Str. 73.

Errera, Dr. **Léo**, Professor an der Universität, Mitglied der belg. Akad. der Wissenschaften, in **Brüssel**, place Stéphanie 1. (Lebenslängliches Mitglied).

Eyrich, Dr. **Ludw.**, in **Mannheim**, C 4, Nr. 1, Schillerplatz.

Falkenberg, Dr. **Paul**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Rostock**.

***Felsmann**, Dr. **C.**, Arzt in **Dittmannsdorf**, Post **Reussendorf** (Schlesien).

***Fiek**, **E.**, Amtsvorsteher in **Cunnersdorf** bei Hirschberg i. Schl.

Figdor, Dr. **W.**, in **Wien II**, Kaiser-Josephstrasse 38.

Fischer, Dr. **Alfr.**, Professor in **Leipzig**, Hohe Strasse 32.

Fischer, Dr. **Ed.**, Privatdocent in **Bern**, Stadtbach 26.

Fischer-Benzon, **R. von**, Professor in **Kiel**.

Fischer von Waldheim, Dr. **Alexander**, Kais. russ. Wirklicher Staatsrath, Excellenz, Professor der Botanik an der Universität und Director des botan. Gartens in **Warschau**.

Flahault, Dr., Professor an der faculté des sciences in **Montpellier**.

Focke, Dr. **W. O.**, in **Bremen**, Steinernes Kreuz 2a.

Frank, Dr. **B.**, Professor der Pflanzenphysiologie und Director des pflanzenphysiologischen Institutes der königl. landwirthschaftlichen Hochschule in **Berlin NW.**, Thurmstr. 3, I.

***Freschke**, **W.**, Schlossgärtner in **Lübbenau**.

Freyhold, Dr. **Edm. von**, Gymnasialprofessor in **Baden-Baden**.

Freyn, **J.**, Civil-Ingenieur und Fürstl. Colloredo-Mannsfeld'scher Baurath in **Prag-Smichov**, Jungmannstr. 3.

Fünfstück, Dr. **Moritz**, Privatdocent am Polytechnikum in **Stuttgart**, Schickstr. 4.

Garcke, Dr. **Aug.**, Professor an der Universität, erster Custos am königl. botan. Museum in **Berlin SW.**, Gneisenaustr. 20.

Gardiner, **Walter M. A.**, Fellow of Clare College in **Cambridge** (England).

***Geheeb**, **A.**, Apotheker in **Geisa**.

Geisenheyner, **L.**, Gymnasiallehrer in **Kreuznach**.

Gessler, Dr. **Ernst**, in **Stuttgart**, Rothebühlstrasse 1 A.

Giesenhagen, Dr. **Karl**, Privatdocent der Botanik, Custos am Kryptogamenherbar und Assistent am pflanzenphysiologischen Institut in **München**, Theresienstrasse 122 I.

Gilg, Dr. **Ernst**, in **Schöneberg** bei Berlin, Bahnstrasse 39 I.

Gobi, Dr. **Chr.**, Professor der Botanik an der Universität in **St. Petersburg**.

Goebel, Dr. **K.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens, sowie des pflanzenphysiologischen Instituts, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, Herausgeber der „Flora oder allgem. botanischen Zeitung“ in **München**, Leopoldstrasse 13D.

Goodale, Dr. **George Lincoln**, Professor der Botanik an der Harvard Universität in **Cambridge**, Mass. (Ver. Staaten).

Griewank, Dr. **A.**, Medicinalrath in **Bützow** i. Mecklenburg.

Gürke, M., Hilfsarbeiter am königl. botan. Museum zu Berlin in **Schöneberg** bei Berlin, Colonnenstr. 67, II.

Grüss, Dr. **J.**, in **Berlin,** SO., Mariannenstrasse 49, 1.

Haberlandt, Dr. **G.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Graz,** Klosterwiesgasse 41.

Haenlein, Dr. **F. H.**, Lehrer der Naturwissenschaften an der deutschen Gerberschule in **Freiberg** i. S., Hornstr. 21.

Hallier, Dr. **Ernst,** Professor in **München,** Blüthenstr. 2.

Hanausek, Dr. **T. F.**, k. k. Professor in **Wien** VIII., Bennoplatz 5.

Hansgirg, Dr. **Anton,** Professor in **Prag,** Korngasse.

Hartig, Dr. **Robert,** Professor der Botanik an der forstwissenschaftlichen Abtheilung der Universität in **München,** Georgenstrasse 13.

Hartwich, C., Apotheker in **Braunschweig,** Böltenweg 22.

Hauptfleisch, Dr. **Paul,** in **Greifswald,** Nicolaistr. 4.

Haussknecht, C., Professor in **Weimar.**

Hegelmaier, Dr. **Fr.**, Professor der Botanik in **Tübingen.**

***Hegler, Robert,** Assistent am Botan. Institut der Universität in **Leipzig.**

Heinricher, Dr. **E.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens der Universität in **Innsbruck.**

Heinz, Dr. **A.**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Agram.**

Heldreich, Dr. **Theodor von,** Professor und Director des botan. Gartens in **Athen.**

Hellriegel, Dr. **H.**, Professor und Director der landwirthschaftlichen Versuchsstation in **Bernburg.**

Herpell, Gustav, in **St. Goar.**

Hess, Victor, Forstmeister, behördl. autor. Civil-Techniker, in Schloss **Waldstein** bei Peggau (Steiermark).

Hesse, Dr. **Rud.**, Director der landwirthschaftlichen Winterschule in **Marburg** i. H.

Heydrich, F., in **Langensalza.**

***Heyfelder, Herm.**, Verlagsbuchhändler in **Berlin SW.**, Schöneberger Strasse 26.

Hieronymus, Dr. **Georg,** Professor, Custos am botanischen Museum, vom 1. Juli ab in **Schöneberg** bei Berlin, Hauptstr.

Hildebrand, Dr. **F.**, Hofrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Freiburg** in Baden.

Hinneberg, Dr. **P.**, Apotheker in **Altona,** Adler-Apotheke, Schulterblatt 135.

***Hinrichsen, N.**, Gymnasiallehrer a. D. in **Schleswig,** Hoe'sche Bibliothek.

Hirsch, Dr. **W.**, Apotheker in **Berlin W.**, Leipziger Str. 93.

Hobein, Dr. **M.**, Chemiker in **München,** Gabelsberger Str. 76a.

Höck, Dr. **Fernando,** Realprogymnasiallehrer in **Luckenwalde,** Mühlenweg 3.

Höhnel, Dr. **Fr.**, Ritter **von,** Professor an der technischen Hochschule in **Wien** IV., Technikerstr. 13.

Hoffmann, H., Geh. Hofrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Giessen.** (Verstorben am 26. October 1891)

***Hoffmann**, Dr. **Ferd.**, Gymnasiallehrer in **Berlin NW.**, Bremerstr. 46.

Holle, Dr. **G.**, Gymnasiallehrer in **Bremerhaven**, Lloydstr. 32.

Holzner, Dr. **G.**, Professor an der landwirthschaftlichen Centralschule in **Weihenstephan** bei **Freising** in Bayern.

***Horn, Paul**, Apotheker in **Waren** (Mecklenburg).

Jack, J. B., Apotheker in **Konstanz.**

Jacobsthal, E., Professor an der kgl. technischen Hochschule in **Charlottenburg**, Marchstr. 5a, Villa VI.

Jaennicke, Dr. **W.**, Docent für Botanik und Bibliothekar an der Dr. Senckenbergischen Stiftung in **Frankfurt a. M.**, Grosse Eschenheimer Str. 67.

Jentsch, Dr. **P.**, in **Grabow a. O.**

Jentys, Dr. **Steph.**, in **Dublany** bei Lemberg.

Johow, Dr. **F.**, Professor am Instituto Pedagójico in **Santiago** (Chile).

Jonescu, Dimitrie Gh., cand. rer. nat. in **Stuttgart**, Seidenstrasse 61.

Jönsson, Dr. **Bengt**, Docent der Botanik in **Lund** (Schweden).

Jordan, Dr. **Karl F.**, in **Berlin S.**, Tempelherrenstr. 3, II.

Jost, Dr. **Ludwig**, Assistent am botanischen Institut in **Strassburg** i. Els.

Istvánffi, Gyula (Schaarschmidt, J.), Chef der botanischen Abtheilung des Ungarischen National-Museums in **Budapest**, Szechenyi Str. 1, II. Em. 17.

Just, Dr. **L.**, Hofrath, Professor am Polytechnikum und Director des botan. Gartens in **Karlsruhe** in Baden. (Verstorben am 30. August 1891).

Kabát, Jos. Em., Fabrikdirector in **Welwarn** in Böhmen.

Karaman, Lucas, Professor, Director der techn. Mittelschule in **Sarajevo** (Bosnien).

Karsch, Dr. **A.**, Geh. Medicinalrath und Professor in **Münster** in Westfalen. (Verstorben am 15. März 1892).

Karsten, Dr. **G.**, Privatdocent der Botanik in **Leipzig**, Kramerstr. 7.

Kayser, Georg, Apotheker in **Berlin N.**, Invalidenstr. 99.

Keller, Dr. **Robert**, in **Winterthur.**

Keller, Dr. **Robert**, in **Würzburg**, Veitshöchheimer Str. 10.

***Kellermann**, Dr., in **Wunsiedel** in Bayern.

Kienitz-Gerloff, Dr. **F.**, in **Weilburg**, Reg.-Bez. Wiesbaden.

Kinzel, Dr. **Willy**, Chemiker in **Berlin N.** 39, Müllerstrasse 179a, I.

Kirchner, Dr. **O.**, Professor der Botanik an der landwirthschaftlichen Akademie in **Hohenheim** bei Stuttgart.

***Klatt**, Dr. **F. W.**, in **Hamburg, Eimsbüttel**, bei der kleinen Schäferkamp 31.

Klebahn, Dr. **H.**, Seminarlehrer in **Bremen**, Friesenstr. 14.

Klebs, Dr. **Georg**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Basel.**

Klein, Dr. **Jul.,** Professor am königl. ungarischen Josephs-Polytechnikum in **Budapest.**

Klein, Dr. **Ludwig,** Professor der Botanik, Director des botanischen Gartens, des botanischen und des bacteriologischen Institutes und der landwirthschaftlich-botanischen Versuchsanstalt an der technischen Hochschule in **Karlsruhe** in Baden, Kaiserstr. 188.

Klemm, Dr. **P.,** in **Leipzig,** Assistent am botan. Institut, Körnerplatz 5, I.

Klercker, Dr. **John af,** Docent an der Universität in **Stockholm,** N. Stockholms Högskola.

Knuth, Dr. **Paul,** Oberlehrer am Realgymnasium in **Kiel,** Lornsenstr. 52.

Kny, Dr. **L.,** Professor, Director des pflanzenphysiologischen Institutes der Universität und des botanischen Institutes der königl. landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin, in **Wilmersdorf** bei Berlin, Kaiser-Allee 92—93.

Koch, Dr. **Alfred,** Privatdocent und Herausgeber des Jahresberichtes über die Fortschritte in der Lehre von den Gährungsorganismen in **Göttingen,** Bühlstr. 38.

Koch, Dr. **H.,** Apothekenbesitzer in **Bad Kissingen.**

Koch, Dr. **L.,** Professor der Botanik in **Heidelberg,** Luisenstr. 17.

Koehne, Dr. **E.,** Professor in Berlin, Redacteur des „Botanischen Jahresberichtes“ in **Friedenau** bei Berlin, Saarstr. 3.

Kohl, Dr. **F. G.,** Professor der Botanik und Redacteur des „Botanischen Centralblattes“ in **Marburg i. H.,** Ketzerbach.

Korschelt, Dr. **P.,** in **Zittau,** Weinaustr. 2.

Kosmahl, F. A., Königl. sächs. Oberförster a. D. in **Langebrück** bei Dresden.

***Koster, A.,** Apotheker in **Bitburg,** Reg.-Bez. Trier.

Krabbe, Dr. **G.,** Privatdocent in **Berlin NW.,** Dorotheenstrasse 5, I.

Krasser, Dr. **Fridolin,** in **Wien** I, Universität, Pflanzenphysiologisches Institut.

Kraus, Dr. **C.,** Professor in **Weihenstephan** bei **Freising** (Bayern).

Kraus, Dr. **Gregor,** Geh. Regierungsrath, Prof. der Botanik und Director des Botanischen Gartens in **Halle a. S.**

Krause, Dr. **Ernst H. L.,** Marine-Stabsarzt in **Kiel,** Muhliusstr. 64.

Krug, Leopold, Consul a. D. in **Gross-Lichterfelde** bei Berlin.

Krumbholtz, F., Apotheker in **Potsdam.**

Kuckuck, Paul, Assistent am botanischen Institut in **Kiel,** Fleckenstrasse 20.

Kuegler, Dr., Marine-Oberstabsarzt I. Kl. in **Wilhelmshaven,** Goekerstr. 9.

***Kuhn,** Dr. **M.,** Professor in **Friedenau** bei Berlin, Fregestrasse 68.

Kühn, Dr. **Jul.,** Geh. Regierungsrath, Professor und Director des landwirthschaftlichen Institutes in **Halle a. S.**

Kühn, Dr. **Richard,** in **Dresden N.,** Kronenapotheke, Alaunstr. 8.

Kündig, Dr. **J.**, Docent an der Universität in **Zürich-Hottingen**, Gemeinde-Strasse 17.

Kuntze, Dr. **Otto**, in **Friedenau** bei Berlin, Niedstr. 18, I.

Kurtz, Dr. **F.**, Professor der Botanik an der Universität in **Córdoba** (Argentin. Republik).

Lagerheim, **G. de**, Professor und Director des botanischen Gartens in **Quito** (Ecuador).

Lakowitz, Dr. **C.**, in **Danzig**, Brabank 8.

Laux, Dr. **Walther**, Apotheker in **Berlin C.**, Prenzlauerstr. 45a.

Leimbach, Dr. **G.**, Professor und Realschuldirector, Vorsitzender der „Irmischia“ und Redacteur der „Deutschen botan. Monatsschrift“ in **Arnstadt**.

Liebenberg, Dr. **Ad. von**, Professor an der Hochschule für Bodencultur in **Wien** VIII., Reitergasse 17.

***Lierau**, Dr. **Max**, in **Danzig**.

***Limpricht**, **G.**, Mittelschullehrer in **Breslau**, Palmstr. 21.

Lindau, Dr. **Gustav**, Assistent am königlichen botanischen Garten in **Berlin**.

Lindemuth, **H.**, Königl. Garteninspector und Docent in **Berlin NW. 7.**, Dorotheenstr. Universitätsgarten.

Lindner, Dr. **Paul**, Leiter der Abtheilung für Reinculturen im Laboratorium für das Gährungsgewerbe in **Berlin N.**, Kesselstr. 17, pt.

Linhart, Dr. **Georg**, Professor an der königl. ungarischen landwirthschaftlichen Akademie in **Ungarisch-Altenburg**.

Loesener, **Th.**, Dr. phil., in **Berlin W.**, Köthenerstr. 40, II.

Loew, Dr. **E.**, Professor in **Berlin SW.**, Grossbeerenstr. 1.

Lojander, Dr. **Hugo**, Apotheker in **Helsingfors**, Skarpskyttegatan 9.

Ludwig, Dr. **Friedrich**, Professor, Oberlehrer am Gymnasium mit Real-Abtheilung in **Greiz**, Leonhardsberg 62.

Luerssen, Dr. **Chr.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Königsberg** i. Pr.

Mac-Leod, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Gent** (Belgien).

Mac-Owan, **P.**, Professor, Director des botanischen Gartens in **Kapstadt** (Südafrika).

Magnus, Dr. **P.**, Professor an der Universität in **Berlin W.**, Blumeshof 15.

Mantin, **Georges**, in **Paris**, 54 Quai de Billy.

Markfeldt, Dr. **Oskar**, in **Breslau**, Luisenplatz 3.

Marloth, Dr. **Rudolf**, in **Kapstadt**, 49 Burg-Street.

Marquardt, **A.**, in **Schöneberg** bei Berlin, Hauptstr. 105.

Marsson, Dr. **Th.**, in **Greifswald**. (Verstorben am 5. Februar 1892).

Mattirolo, Dr. **O.**, Professor der Botanik an der Universität in **Turin**, Corso Ré Umberto No. 12.

Matz, Dr. **A.,** Stabsarzt am med. chirurg. Friedrich-Wilhelmsinstitut in **Berlin NW.,** Calvinstr. 8.

Mäule, C., Lehramtscandidat in **Hedelfingen** bei Stuttgart.

Meyer, Dr. **Arthur,** Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Marburg** in Hessen, Renthofstr. 10.

Meyer, Dr. **Bernhard,** in **Riga,** Marstallstr. 22.

Mez, Dr. **Carl,** Privatdocent der Botanik in **Breslau,** Botanischer Garten.

***Migula,** Dr. **W.,** 1. Assist. am bacteriologischen Institut in **Karlsruhe,** Baden, Augartenstr. 47.

Mikosch, Dr. **C.,** Professor an der technischen Hochschule in **Brünn.**

Miliarakis, Dr. **S.,** in **Athen,** Metaxa Hodos 32.

Minks, Dr. **Arthur,** in **Stettin,** Breitestr. 53/54.

Mittmann, Dr. **Rob.,** in **Breslau,** Kaiser-Wilhelmstr. 29.

Möbius, Dr. **M.,** Professor der Botanik in **Heidelberg,** Handschuchsheimer Landstrasse 7.

Moeller, Dr. **Herm.,** Privatdocent in **Greifswald.**

***Moeller, J. D.,** Präparator für Mikroskopie in **Wedel** i. Holstein.

Moewes, Dr. **Franz,** in **Berlin SW.,** Blücherstr. 30.

***Möhring,** Dr. **W.,** Realgymnasiallehrer in **Berlin W.,** Culmstr. 13.

Molisch, Dr. **Hans,** Professor an der technischen Hochschule in **Graz,** Rechbauerstr. 27.

***Mülberger,** Dr. **Arthur,** prakt. Arzt und Oberamtsarzt in **Crailsheim,** in Württemberg.

Müllenhof, Dr. **Carl,** Oberlehrer in **Berlin NW.,** Pritzwalkerstr. 6.

Müller, Dr. **Carl,** Privatdocent der Botanik, Assistent am pflanzenphysiologischen Institute der Universität und am botan. Institute der kgl. landwirthschaftlichen Hochschule, Secretär der D. B. G., **Berlin N.** 58, Eberswalderstrasse 29, III.

Müller, Dr. **Fritz,** in **Blumenau,** Prov. Sta. Catharina (Brasilien).

Müller, Gustav, stud. phil., aus East London (Capcolonie) z. Z. in **Wien.**

Müller, Dr. **J.,** em. Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Genf,** Boulevard des Philosophes 8.

Müller, Dr. **Jul.,** in **Pommerswitz** bei Steubendorf, Ober-Schlesien.

Müller, Dr. **N. J. C.,** Professor der Botanik an der Forst-Akademie und Director des botan. Gartens in **Hannöversch-Münden.**

Müller, Otto, Verlagsbuchhändler, Schatzmeister der D. B. G., in **Berlin W.,** Köthenerstr. 44.

Müller-Thurgau, Dr. **Herm.,** Professor und Director der deutsch-schweizerischen Versuchsstation und Schule für Obst-, Wein- und Gartenbau in **Wädensweil** bei Zürich.

Musschenbroek, Mevrouw van, in **Tjomal,** Residenz Pekalongan auf Java.

Nägeli, Dr. **C. von,** Professor, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in **München,** Augustenstr. 15. (Verstorben am 10. Mai 1891).

Neubner, Dr. **Eduard**, Gymnasialoberlehrer in **Plauen** i. V.

***Neumann**, Dr. **Emil**, Gymnasiallehrer in **Neu-Ruppin.**

Nevinny, Dr. **Joseph**, Privatdocent an der Universität und Assistent an der pharmakolog. Lehrkanzel in **Wien** I., Rathhausstr. 11, IV.

Niedenzu, Dr. **F.**, Hilfs-Custos am kgl. botanischen Garten zu **Berlin W.**, Goltzstr. 46 II.

Nobbe, Dr. **F.**, Geheimer Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des forstakademischen Gartens in **Tharand.**

Noeldeke, Dr. **C.**, Ober-Appellationsgerichtsrath a. D. in **Celle.**

Noll, Dr. **F.**, Privatdocent der Botanik in **Bonn**, Poppelsdorfer Allee 42.

***Oborny**, **Adolf**, Professor an der Landes-Oberrealschule in **Znaim.**

Oliver, **Francis Wall**, Professor der Botanik an dem University College in **London**, Kew.

Oltmanns, Dr., Professor an der Universität in **Rostock.**

Orth, Dr. **A.**, Professor und Director des agronomisch-pedologischen Institutes d. kgl. landwirthsch. Hochschule in **Berlin W.**, Wilhelmstr. 43.

***Osterwald**, **Carl**, Gymnasiallehrer in **Berlin NW.**, Rathenowerstr. 96, III.

Otto, Dr. **Richard**, Assistent am pflanzenphysiologischen Institute der kgl. landwirthschaftlichen Hochschule, in **Berlin N.**, Schlegelstr. 20, I.

Palla, Dr. **Eduard**, Privatdocent der Botanik, Assistent am botanischen Institute der Universität in **Graz**, Neuthorgasse 46.

***Pax**, Dr. **Ferdinand**, Custos am königl. botan. Garten und Privatdocent der Botanik in **Berlin W.**, Goltzstr. 30.

Pazschke, Dr. **O.**, in **Reudnitz-Leipzig**, Heinrichstr. 20.

Peck, **F.**, Landgerichts-Präsident a. D. in **Görlitz**, Jochmannstr. 9.

Peckolt, Dr. **Gustav**, in **Rio de Janeiro.**

Peckolt, Dr. **Theodor**, Apotheker in **Rio de Janeiro**, Rua da Quitanda 159.

Pentz, **C.**, Ober-Apotheker in **Hamburg**, Neues allgem. Krankenhaus in Eppendorf.

Penzig, Dr. **Otto**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Genua.**

Perring, **W.**, Inspector des kgl. bot. Gartens in **Berlin W.**, Potsdamerstr. 75.

Peter, Dr. **A.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Göttingen**, Untere Karspüle 2.

Pfeffer, Dr. **W.**, Geh. Hofrath, Professor der Botanik und Director des botan. Institutes und botan. Gartens in **Leipzig.**

Pfitzer, Dr. **E.**, Hofrath, Professor der Botanik und Director des botan. Institutes und botan. Gartens in **Heidelberg.**

Pfuhl, Dr. **Fritz**, Gymnasialoberlehrer in **Posen**, Untermühlenstr. 5.

Philippi, **Frederico**, Professor der Botanik, Director des botan. Gartens in **Santiago** (Chile).

Philippi, Dr. **R. A.**, Professor in **Santiago** (Chile).

***Philipps, Reginald W.**, University College in **Bangor**, Wales, England.

Pick, Dr. **H.**, Kreisschulinspector in **St. Wendel.**

Polák, Karl, in **Prag**, Wladislawgasse 21.

Potonié, Dr. **H.**, Pflanzenpaläontologe an der kgl. geologischen Landesanstalt, Redacteur der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“ in **Berlin NW.**, Invalidenstr. 40/41.

Potter, M. C., Lecturer of Botany and Biology at the Durham College of science in **Newcastle** upon Tyne, England.

Prahl, Dr. **P.**, Oberstabs- und Regimentsarzt des Hannoverschen Husarenregiments Nr. 15, in **Wandsbek**, Eichthal.

Prantl, Dr. **K.**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Breslau.**

Prescher, Dr. **R.**, Gymnasiallehrer in **Zittau i. S.**, Blumenstrasse.

Pringsheim, Dr. **N.**, Geh. Regierungsrath und Professor, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, Redacteur der „Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik“ in **Berlin W.**, Königin-Augustastr. 49.

Raatz, Dr. **Wilhelm**, Assistent am botanischen Institut in **Münster i. W.**

Radlkofer, Dr. **L.**, Professor der Botanik, Vorstand des königlichen botanischen Museums (Herbariums), Mitglied der Akademie der Wissenschaften in **München**, Sonnenstr. 7, I.

Reess, Dr. **Max**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens und des botan. Instituts in **Erlangen.**

Reiche, Dr. **Cárlos**, Profesor en el liceo de **Constitucion** in Chile, Via Magellanes.

Reinhardt, Dr. **Otto**, Privatdocent der Botanik in **Berlin N.**, Elsasser Strasse 31, Portal II.

Reinitzer, Friedrich, Professor an der k. k. technischen Hochschule in **Prag I.**, Hussgasse.

Reinke, Dr. **Joh.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Kiel**, Düsternbrook 17.

Reinsch, Dr. **P. F.**, in **Erlangen.**

***Rettig**, Inspector des botanischen Gartens in **Krakau.**

Richter, Dr. **C.**, in **Wien I.**, Herrengasse 13. (Verstorben am 28. December 1891).

***Richter, Lajos**, in **Budapest**, Andrassystr. 3.

***Richter**, Dr. **P.**, Realgymnasiallehrer in **Lübben** in der Lausitz.

Richter, Paul, Lehrer in **Leipzig**, Hospitalstr. 6.

Riemerschmid, Arthur, in **München**, Maximilianstr. 37, I.

Rikli, Martin, cand. phil, in **Basel**, Missionsstr. 34.

Rimbach, Dr. **A.**, in **Cuenca**, Republ. Ecuador.

Rodewald, Dr. **Herm.**, Professor in **Kiel**, Landwirtschaftliches Institut, Karlstrasse 42.

Rosen, Dr. **Felix**, Assistent am botanischen Institut in **Breslau**, Kleine Domstr. 7.

Ross, Dr. **H.**, Privatdocent, Assistent am Reale Orto Botanico in **Palermo.**

Rostowzew, S., Privatdocent in **Moskau,** 4e Mestschanskajastr., Botan. Garten.

Roth, Dr. **Ernst**, Custos an der königlichen Universitätsbibliothek in **Halle a. S.**, Hohenzollernstr. 40.

Rothert, Wladislaw, Privatdocent für Pflanzenanatomie und Pflanzenphysiologie an der Universität in **Kasan** (Russland). Zur Zeit (bis August 1892) in **Leipzig**, Botanisches Institut.

Rulf, Dr. **Paul**, in **Dortmund**, Märkische Str. 30.

***Russow**, Dr. **E.**, Kaisl. russ. wirklicher Staatsrath, Excellenz, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Dorpat.**

Ruthe, R., Kreisthierarzt in **Swinemünde.**

Saccardo, Dr. **P. A.**, Professor der Botanik in **Padua** (siehe auch corresp. Mitglieder).

Sadebeck, Dr. **R.**, Professor der Botanik, Director des botan. Museums und des botanischen Laboratoriums für Waarenkunde in Hamburg, Botan. Museum, Steinthorplatz, **Wandsbek** bei Hamburg, Schlossstrasse 7.

Salfeld, E., Apotheker in **Hannover.**

Saupe, Dr. **A.**, in **Dresden**, Reissigerstr. 71, III.

***Scharlok, J.**, Apotheker in **Graudenz**, Gartenstr. 22.

Schenck, Dr. **Heinrich**, Privatdocent der Botanik in **Bonn**, Nassestr. 4.

Schenk, Dr. **A.**, Geheimer Hofrath und Professor in **Leipzig**, Dresdener Strasse 11. (Verstorben am 30. März 1891).

Scherffel, Aladár, in **Igló**, Zips, Ober-Ungarn.

Schilling, Dr. **Aug. J.**, erster Assistent am botanischen Institute in **Marburg i. H.**, Ketzerbach 11.

Schimper, Dr. **A. F. W.**, Professor in **Bonn**, Poppelsdorf, Friedrichstr. 10.

Schinz, Dr. **Hans**, Privatdocent am Polytechnikum und der Universität in **Zürich**, Seefeldstr. 12.

Schlicht, Dr. **Albert**, Chemiker an der Versuchsstation des landw. Central-Vereins zu **Breslau**, Matthiasplatz 16, III.

Schmalhausen, Dr. **J.**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Kiew** (Russland).

Schmidle, W., Professor in **Mannheim N. 8.**, 1a.

Schmidt, Dr. **Aug.**, Gymnasiallehrer in **Lauenburg** i. P.

***Schmidt**, Dr. **J. A.**, emer. Professor der Botanik in **Horn** b. Hamburg, Landstr. 70.

***Schmidt**, Dr. **Emil**, Lehrer an der Friedrichs-Werderschen Ober-Real-Schule zu Berlin, in **Gr.-Lichterfelde** bei Berlin, Karlstrasse.

Schmitz, Dr. **Fr.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Greifswald.**

Schnetzler, Dr. **J. B.**, Professor der Botanik in **Lausanne.**

***Schönland**, Dr. **S.**, Curator of the Albany Museum in **Grahamstown**, Süd-Afrika.

***Scholz, F. W.**, Lehrer an der Bürgerschule in **Jauer.**

Schottländer, Dr. **Paul**, in **Breslau**, Tauenzienplatz 2.

Schrader, Dr. **Jul.**, in **Berlin W.**, Regentenstr. 21.

Schrodt, Dr. **Jul.**, Gymnasiallehrer in **Berlin NW.**, Paulstr. 16.

Schröter, Dr. **C.**, Professor der Botanik am Polytechnikum in Zürich, **Hottingen-Zürich**, Mercurstr. 30.

Schroeter, Dr. **J.**, Professor, Oberstabsarzt I. Cl. in **Breslau**, Kohlenstr. 12.

Schube, Dr. **Theodor**, in **Breslau**, Tauenzienstr. 65.

Schubert, **A.**, Schulvorsteher in **Berlin N.**, Linienstr. 107/108.

***Schulz**, Dr. **Paul**, in **Berlin NO.**, Friedenstr. 74, I.

Schulz, **A.**, prakt. Arzt, in **Halle a. S.**, Halberstädter Strasse 3.

Schulz, **Rich.**, cand. phil. in **Broeske** bei Ladekopp in Westpreussen.

Schulze, **Max**, Apotheker in **Jena**, Zwätzengasse 14.

Schumann, Dr. **Karl**, zweiter Custos am königl. botan. Museum in Berlin, **Schöneberg** bei Berlin, Hauptstr. 8.

Schumann, Dr. **Gotthard**, Forstassessor in **Osnabrück**, Johannesstr. 15.

Schütt, Dr. **Franz**, Privatdocent in **Kiel**, Philosophengang 4.

Schwacke, Dr. **Wilhelm**, Catedratico de botánica en la escuela de pharmacia in **Ouro Preto** (Provinz Minas Geraës) in Brasilien.

Schwarz, Dr. **Frank**, Professor der Botanik an der Forstakademie in **Eberswalde.**

Schwendener, Dr. **S.**, Professor der Botanik und Director des botan. Institutes der Universität, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in **Berlin W.**, Matthäikirchstr. 28.

Seehaus, **C. A.**, Conrector a. D. in **Stettin**, **Grünhof**, Gartenstr. 1a.

Seemen, **O. von**, Rittmeister a. D. in **Berlin SW.**, Halleschestr. 23.

Senft, Dr. **Ferdinand**, Hofrath und Professor in **Eisenach.**

Sennholz, **G.**, Stadtgärtner in **Wien** III., Heumarkt 2.

Serno, Dr. **Joh.**, Apothekenbesitzer in **Weissenfels.**

Simon, Dr. **Friedrich**, in **Berlin SW.**, Kochstr. 66.

Singer, Dr. **J.**, Professor und Director der königl. bayrischen botan. Gesellschaft in **Regensburg.**

Sitensky, **Fr. E.**, Professor a. d. höheren Lehranstalt in **Tábor** (Oesterr.).

Solereder, Dr. **Hans**, Privatdocent der Botanik in **München**, Kröbelstr. 12.

Solms-Laubach, Dr. **H. Graf zu**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens, Redacteur der „Botan. Zeitung“ in **Strassburg** i. Els.

Sonntag, Dr. **P.**, Schulamtscandidat in **Berlin N.**, Elsasserstr. 30, I.

Spatzier, **Wilh.**, cand. phil. in **Berlin**, Schlegelstr. 24 III.

Spieker, Dr. **Th.**, Professor am Realgymnasium in **Potsdam.**

Spiessen, Freiherr **von**, Königl. Oberförster in **Winkel** im Rheingau.

Stahl, Dr. **A.**, in **Manati** auf **Puerto-Rico.**

Stahl, Dr. **Ernst**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Jena**.

Stapf, Dr. **Otto**, Assistent am Royal Herbarium, in **Kew** bei London, Lancelyn, Ennerdale Road.

***Staritz**, **R.**, Lehrer in **Gohrau** bei Wörlitz in Anhalt.

Staub, Dr. **Moritz**, Professor an der Uebungsschule des Seminars für Hochschulen in **Budapest** VII., Kerepeser Str. 8.

Steinbrinck, Dr. **C.**, Oberlehrer am Realgymnasium in **Lippstadt**.

Stich, Dr. **Conrad**, Apotheker am Krankenhause zu St. Jacob in **Leipzig**, Liebigstr.

Steinvorth, **H.**, Oberlehrer a. D., in **Hannover**, Lutherstr. 18.

Stizenberger, Dr. **E.**, Arzt in **Konstanz**.

Straehler, **A.**, Oberförster a. D. in **Jauer** (Schlesien), Gartenstr. 5.

Strasburger, Dr. **Ed.**, Geh. Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Bonn**.

Strauss, **H. C.**, Obergärtner am königl. botanischen Garten in **Berlin W.**, Potsdamer Str. 75.

Sulzer, Dr. **L.**, Arzt in **Berlin W.**, Lützowstr. 88.

Tangl, Dr. **Ed.**, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Czernowitz** (Oesterreich).

***Taubert**, Dr. **P.**, in **Berlin SW.** 47, Yorkstr. 58, III.

Tavel, Dr. **F. von**, Assistent für Botanik am eidgenöss. Polytechnikum in **Fluntern** bei Zürich.

Thomas, Dr. **Fr.**, Prof., Oberlehrer am herzogl. Gymnasium Gleichense in **Ohrdruf**.

Thümen, Baron **Felix von**, in **Teplitz** (Böhmen), Schönau, Kirchenplatz 153.

Toni, Dr. **G. B. de**, Professor, Redacteur der „Nuova Notarisia", Docent für Kryptogamologie an der Universität und 1. Assistent am kgl. bot. Inst. zu **Padua**.

Treichel, **A.**, Rittergutsbesitzer in **Hoch-Paleschken** bei **Alt-Kischau** in Westpreussen.

***Troschel**, Dr. **Innocenz**, in **Berlin W.**, Motzstr. 84.

Tschirch, Dr. **Alexander**, Professor der Pharmakognosie und Director des pharmaceutischen Institutes der Universität in **Bern**.

Tubeuf, Dr. **Carl**, Freiherr **von**, Privatdocent in **München**, Amalienstr. 67.

Uhlitzsch, Dr. **Paul**, Stations-Botaniker der königl. sächs. Versuchsstation Möckern, in **Gohlis-Leipzig**, Hohestr. 7, II.

Uhlworm, Dr. **Oscar**, Bibliothekar, Redacteur des „Botanischen Centralblattes" in **Cassel**, Terrasse 7.

Urban, Dr. **Ign.**, Professor, Unterdirector des botan. Gartens und botan. Museums zu Berlin, Redacteur von „Martii Flora Brasiliensis" in **Friedenau** bei Berlin, Sponholzstr. 37.

Vigener, A., Hofapotheker in **Biebrich** a. Rh.

Vöchting, Dr. **H.**, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in **Tübingen.**

Vogl, Dr. **August E.**, k. k. Obersanitätsrath und Professor der Pharmakologie in **Wien** IX., Ferstlgasse 1.

Voigt, Dr. **Alfred**, Assistent am botanischen Museum in **Hamburg** VII, Schultzweg 7, III.

Volkens, Dr. **Georg**, Privatdocent in **Berlin NW.**, Dorotheenstr. 5, I.

***Vonhöne**, Dr. **H.**, Gymnasiallehrer am Carolinum in **Osnabrück.**

Wagner, Adolf cand. phil. Assistent am botan. Institut in **Innsbruck.**

Wagner, Dr. **W.**, dirigirender Arzt des Knappschafts-Lazareths in **Stadt-Königshütte**, Schlesien.

Wahnschaff, Dr. **Th.**, in **Hamburg**, Neue Rabenstr. 15.

Wahrlich, Dr. **W.**, in **St. Petersburg** (Russland), botanisches Institut der Kaiserl. Militär-Medicinischen Akademie.

Warburg, Dr. **O.**, Privatdocent der Botanik in **Berlin W.**, Steglitzer Strasse 43.

***Weber**, Dr. **Carl**, Lehrer an der Landwirthschaftl. Schule in **Hohenwestedt** (Holstein).

Wehmer, Dr. **C.**, in **Hannover**, Celler Str. 154.

Weiss, Dr. **Ad.**, k. k. Regierungsrath, Professor der Botanik und Director des pflanzenphysiologischen Laboratoriums in **Prag**, Karlsplatz 3.

Weiss, Fr. E., Professor der Botanik und Director des Botanical Laboratory ot the Owens College in **Manchester.**

Weiss, Dr. **J. E.**, Custos und Privatdocent an der Universität **München**, Salzstr. 21.

Weisse, Dr. **Arth.**, in **Berlin W.**, An der Apostelkirche 7b, I.

Went, Dr. **F. A. F. C.**, Director der Versuchsstation für Zuckerrohrcultur zu **Kagok Tegal** in **West-Java** (Niederländisch-Indien).

Westermaier, Dr. **M.**, Professor am Lyceum zu **Freising** in Bayern.

Wettstein, Dr. **Richard von**, Docent an der Universität und Adjunct am botanischen Museum und botanischen Garten der Universität in **Wien** III., Rennweg 14.

Wieler, Dr. **A.**, Assistent am botanischen Institut der Universität in **Leipzig.**

Wiesner, Dr. **Jul.**, Professor der Botanik und Director des pflanzenphysiologischen Institutes der Universität, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in **Wien** IX., Liechtensteinstr. 12.

Wilhelm, Dr. **K.**, Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur in **Wien** VIII., Skodagasse 17.

Wille, Dr. **N.**, Professor an der Landwirthschafts-Schule in **Aas** bei Christiania.

Willkomm, Dr. **M.**, Kaiserl. russ. Staatsrath, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens in **Prag-Smichov.**

Wilson, William Powell, Professor der Botanik an der Pennsylvania-Universität in **Philadelphia.**

Winkelmann, Dr. **J.**, Oberlehrer in **Stettin**, Elisabethstr. 7.

Winkler, A., Geheimer Kriegsrath a. D. in **Berlin W.**, Schillstr. 16.

Winter, Dr. **H.**, Oberstabsarzt in **Osterode** in Ostpreussen.

Wirtgen, Ferd., Apotheker in **Bonn**, Kessenicher Weg 27a.

***Witte**, Dr. **L.**, Apotheker in **Drossen.**

Wittmack, Dr. **L.**, Geheimer Regierungsrath, Professor und Custos des Museums der königl. landwirthschaftl. Hochschule, Redacteur der „Gartenflora“ in **Berlin N.**, Invalidenstr. 42.

Wortmann, Dr. **J.**, Dirigent der pflanzenphysiol. Versuchsstation der kgl. Lehranstalt für Obst- und Weinbau zu **Geisenheim** a. Rh. Redacteur der „Botan. Zeitung.“

Wünsche, Dr. **Otto**, Professor am Gymnasium in **Zwickau** i. Sachsen.

Wunschmann, Dr., Oberlehrer an der Charlottenschule in Berlin, in **Friedenau** bei Berlin, Fregestr. 14.

Zabel, H., Kgl. Gartenmeister in **Hannöversch-Münden.**

Zacharias, Dr. **E.**, Professor der Botanik in **Strassburg** i. Els., Göthestr. 15.

Zander, A., cand. phil. in **Berlin W.**, Königin-Augustastr. 49.

Zimmermann, Dr. **Albrecht**, Privatdocent in **Tübingen**, Botan. Institut.

Zimmermann, Dr. **O. E. R.**, Oberlehrer am Realgymnasium in **Chemnitz**, Zschopauer Str. 15.

Zopf, Dr. **W.**, Professor und Vorstand des kryptogamischen Laboratoriums an der Universität in **Halle a. S.**, Hermannstr. 2a.

Zukal, H., Seminarlehrer in **Wien** VIII., Lerchengasse 34.

Register zu Band IX.

1. Geschäftliche Mittheilungen.

Seite
Sitzung vom 30. Januar 1891 1
Sitzung vom 27. Februar 1891 35
Sitzung vom 31. März 1891 73
Sitzung vom 24. April 1891 101
Sitzung vom 29. Mai 1891 125
Sitzung vom 26. Juni 1891 131
Einladung zur Generalversammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft am 24. September 1891 in Halle a. S. 131
Sitzung vom 31. Juli 1891 199
Sitzung vom 30. October 1891 255
Sitzung vom 27. November 1891 293
Sitzung vom 29. December 1891 333
Bericht über die Verhandlungen der neunten Generalversammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft am 22. und 24. September 1891 in Halle a. S. (1)
Rechnungsablage des Jahres 1890 (Anlage I) . . . . (8)
Bericht des Obmanns der Commission für die Flora von Deutschland (Anlage II) . . . . (10)
Mitgliederliste . . . . (211)

2. Nekrologe.

K. J. Maximowicz von P. Ascherson . . . . (11)
August Schenk von O. Drude. (Mit Bildniss) . . . . (15)
Carl Wilhelm v. Nägeli von S. Schwendener. (Mit Bildniss) . . . . . . (26)

3. Wissenschaftliche Mittheilungen.

a) In der Reihenfolge der Publication geordnet.

I. Sitzungsberichte.

1. **Th. Bokorny,** Ueber den Nachweis des Transpirationsstromes in den Pflanzen 2
2. **F. G. Kohl,** Protoplasmaverbindungen bei Algen. (Mit Tafel I.) 9

Seite
3. **A. Zimmermann**, Ueber die radialen Stränge der Cystolithen von *Ficus elastica*. (Mit Holzschnitt) 17
4. **W. Zopf**, Ueber Ausscheidung von Fettfarbstoffen (Lipochromen) seitens gewisser Spaltpilze. (Mit Holzschnitt) 22
5. **P. Taubert**, Eminia, genus novum Papilionacearum. (Mit Tafel II) . . 28
6. **F. Pax**, Cleomodendron, eine neue Gattung der Capparidaceae aus Somaliland 32
7. **P. Dietel**, Bemerkungen über die auf Saxifragaceen vorkommenden *Puccinia*-Arten. (Mit Tafel III) 35
8. **Julius Wiesner**, Formänderungen von Pflanzen bei Cultur im absolut feuchten Raume und im Dunkeln 46
9. **K. Schumann**, Ueber afrikanische Ameisenpflanzen. 54
10. **C. Giesenhagen**, Die radialen Stränge der Cystolithen von *Ficus elastica* 74
11. **Arthur Meyer**, Notiz über die Zusammensetzung des Zellsaftes von *Valonia utricularis* 77
12. **Emil Suchsland**, Ueber Tabaksfermentation 79
13. **A. Zimmermann**, Ueber das anomale optische Verhalten gedehnter Guttaperchalamellen 81
14. **Ed. Palla**, Ueber die Entwickelung und Bedeutung der Zellfäden im Pollen von *Strelitzia reginae*. (Mit Tafel IV) 85
15. **P. Magnus**, Zwei neue Uredineen. (Mit Tafel V) 91
16. **M. Woronin**, Bemerkung zu Ludwig's *Sclerotinia Aucupariae* 102
17. **Th. Bokorny**, Ueber Stärkebildung aus Formaldehyd. Vorläufige Mittheilung 103
18. **W. Zopf**, Zur physiologischen Deutung der Fumariaceen-Behälter 107
19. **P. Magnus**, Einige Beobachtungen zur näheren Kenntniss der Arten von *Diorchidium* und *Triphragmium*. Vorläufige Mittheilung. (Mit Tafel VI) 118
20. **A. Zimmermann**, Nochmals über die radialen Stränge der Cystolithen von *Ficus elastica* 126
21. **Ernst H. L. Krause**, Culturversuche mit *Viola holsatica*. 128
22. **J. B. de Toni**, Notiz über die Ectocarpaceen-Gattungen *Entonema* Reinsch und *Streblonemopsis* Valiante. 129
23. **Th. Waage**, Ueber haubenlose Wurzeln der Hippocastanaceen und Sapindaceen. 132
24. **Carl Wehmer**, Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Entstehung freier Oxalsäure in Culturen von *Aspergillus niger* van Tiegh. . . . 163
25. **E. Heinricher**, Nochmals über die Schlauchzellen der Fumariaceen. . . 184
26. **P. Magnus**, Ein Beitrag zur Beleuchtung der Gattung *Diorchidium*. . . 187
27. **W. Palladin**, Eiweissgehalt der grünen und etiolirten Blätter. 194
28. **A. J. Schilling**, Untersuchungen über die thierische Lebensweise einiger Peridineen. (Mit Tafel X) 199
29. **C. Mäule**, Ueber die Fruchtanlage bei *Physcia pulverulenta* (Schreb.) Nyl. 209
30. **Friedrich Hildebrand**, Ueber einige plötzliche Umänderungen an Pflanzen 214
31. **C. Wehmer**, Zur Zersetzung der Oxalsäure durch Licht- und Stoffwechselwirkung 218
32. **W. Palladin**, Ergrünen und Wachsthum der etiolirten Blätter. 229
33. **Ernst H. L. Krause**, Die Eintheilung der Pflanzen nach ihrer Dauer . . 233
34. **Arthur Meyer**, Zu der Abhandlung von G. Krabbe, Untersuchungen über das Diastaseferment unter specieller Berücksichtigung seiner Wirkung auf Stärkekörner innerhalb der Pflanze; Pringsheim's Jahrbücher 1890, XXI, S. 520 238

Seite
35. **B. Frank,** Ueber die auf Verdauung von Pilzen abzielende Symbiose der mit endotrophen Mykorhizen begabten Pflanzen, sowie der Leguminosen und Erlen 244
36. **Fr. Hegelmaier,** Ueber partielle Abschnürung und Obliteration des Keimsacks. (Mit Tafel XV) 257
37. **W. Jännicke,** Bildungsabweichungen an Weigelien. (Mit Tafel XVI) . . 266
38. **Hans Molisch,** Bemerkung zu J. H. Wakker's Arbeit „Ein neuer Inhaltskörper der Pflanzenzelle“ 270
39. **J. Reinke,** Die braunen und rothen Algen von Helgoland 271
40. **G. Lindau,** Zur Entwicklungsgeschichte einiger Samen. (Mit Tafel XVII) 274
41. **W. C. Belajeff,** Zur Lehre von dem Pollenschlauche der Gymnospermen. (Mit Tafel XVIII) 280
42. **E. Heinricher,** Ueber massenhaftes Auftreten von Krystalloiden in Laubtrieben der Kartoffelpflanze 287
43. **W. Saposchnikoff,** Ueber die Grenzen der Anhäufung der Kohlehydrate in den Blättern der Weinrebe und anderer Pflanzen 293
44. **O. Drude,** Bemerkungen zu Dr. Otto Kuntze's Aenderungen der systematischen Nomenclatur 300
45. **Carl Mikosch,** Ueber die Membran der Bastzellen von *Apocynum Venetum* (Mit Tafel XIX) 306
46. **C. Wehmer,** Ueber einige abnorme Lindeninflorescenzen. (Mit Tafel XX) 313
47. **Franz Buchenau,** Abnorme Blattbildungen. (Mit Tafel XXI) 325
48. **M. Möbius,** Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Thorea*. (Mit Tafel XXII) 333
49. **G. de Lagerheim,** Zur Biologie der *Iochroma macrocalyx* Benth. (Mit Holzschnitt) 344
50. **G. de Lagerheim,** *Pucciniosira*, *Chrysopsora*, *Alveolaria* und *Trichopsora*, vier neue Uredineen-Gattungen mit tremelloider Entwickelung . . . 348

II. Generalversammlung.

1. **J. B. de Toni** und **Julius Paoletti,** Beitrag zur Kenntniss des anatomischen Baues von *Nicotiana Tabacum* L. (Mit Tafel XI—XII) . . (42)
2. **Georg F. L. Sarauw,** Versuche über die Verzweigungs-Bedingungen der Stützwurzeln von *Selaginella* . . . . (51)
3. **H. Solereder,** Ueber die Versetzung der Gattung *Melananthus* Walp. von den Phrymaceen zu den Solanaceen. (Mit Tafel XIII) . . . . . (65)
4. **P. Magnus,** Ueber das Auftreten der Stylosporen bei den Uredineen. (Mit Tafel XIV) . . . . (85)
Bericht über neue und wichtigere Beobachtungen aus dem Jahre 1890, abgestattet von der Commission für die Flora von Deutschland . . . (93)
Vorbemerkungen . . . . (93)
I. Allgemeines. Für das Gesammtgebiet neue, vermuthlich verbreitete Formen und Bastarde verbreiteter Phanerogamen, systematische Arbeiten, die sich auf mehrere Gebiete beziehen; Neubenennungen von **P. Ascherson** . . . . (95)
II. Preussen von **J. Abromeit** . . . . (103)
III. Baltisches Gebiet von **J. Winkelmann** . . . . (107)
IV. Märkisch-Posener Gebiet von **P. Ascherson** . . . . (110)
V. Schlesien von **E. Fiek** . . . . (115)
VI. Obersächsisches Gebiet von **A. Naumann** . . . . (119)
VII. Hercynisches Gebiet von **K. Haussknecht** . . . . (123)

Seite
VIII. Schleswig-Holstein (incl. Helgoland) von **P. Prahl** . . . . (125)
IX. Niedersächsisches Gebiet (excl. Helgoland) von **Fr. Buchenau** . . . . (128)
X. Westfalen von **A. Karsch** . . . . (130)
XI. Niederrheinisches Gebiet von **L. Geisenheyner** . . . . (132)
XII. Oberrheinisches Gebiet von **L. Klein** . . . . (137)
XIII. Württemberg und Hohenzollern von **F. Hegelmaier** . . . . (139)
XIV. Bayern von **J. E. Weiss** . . . . (139)
XV. Böhmen von **L. Čelakovský** . . . . (141)
XVI. Mähren von **A. Oborny** . . . . (144)
XVII. Nieder-Oesterreich von **G. Ritter Beck von Mannagetta** . . . . . (146)
XVIII. Ober-Oesterreich von **Fr. Vierhapper** . . . . (149)
XIX. Salzburg von **K. Fritsch** . . . . (153)
XX. Steiermark von **R. Ritter von Wettstein** . . . . (154)
XXI. Kärnten von **K. Fritsch** . . . . (157)
XXII. Krain von **R. Ritter von Wettstein** . . . . (157)
XXIII. Oesterreichisches Küstenland von **J. Freyn** . . . . (158)
XXIV. Tirol und Vorarlberg von **K. W. von Dalla Torre** und **L. Graf Sarnthein** . . . . (162)
XXV. Schweiz . . . . (166)
XXVI. Pteridophyta von **Chr. Luerssen** . . . . (166)
XXVII. Laub-, Torf- und Lebermoose von **K. Warnstorf** . . . . (173)
XXVIII. Characeen von **W. Migula** . . . . (176)
XXIX. Süsswasser-Algen von **O. Kirchner** . . . . (177)
XXX. Meeres-Algen.
Nord- und Ostsee von **J. Reinke** . . . . (182)
XXXI. Flechten von **A. Minks** . . . . (182)
XXXII. Pilze von **F. Ludwig** . . . . (186)

b) Alphabetisch nach den Autoren geordnet.

Abromeit, J., Preussen (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (103)
Ascherson, P., Allgemeines (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (95)
— Märkisch-Posener Gebiet (ebenda) . . . . (110)
Beck, G., Ritter **von Mannagetta**, Nieder-Oesterreich (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (144)
Belajeff, W. C., Zur Lehre von dem Pollenschlauche der Gymnospermen. (Mit Tafel XVIII) 280
Bokorny, Th., Ueber den Nachweis des Transpirationsstromes in den Pflanzen 2
— Ueber Stärkebildung aus Formaldehyd. Vorläufige Mittheilung 108
Buchenau, Franz, Abnorme Blattbildungen. (Mit Tafel XXI) 325
— Niedersächsisches Gebiet (excl. Helgoland) (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (128)
Čelakovský, L., Böhmen (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (141)
Dalla Torre, K. W. von, und **L. Graf Sarnthein**, Tirol und Voralberg (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . (162)
Dietel, P., Bemerkungen über die auf Saxifragaceen vorkommenden *Puccinia*-Arten. (Mit Tafel III) 35

Seite

Drude, O., Bemerkungen zu Dr. Otto Kuntze's Aenderungen der systematischen Nomenclatur 300

Fiek, E., Schlesien (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . . (115)

Freyn, J., Oesterreichisches Küstenland (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . . (158)

Frank, B., Ueber die auf Verdauung von Pilzen abzielende Symbiose der mit endotrophen Mykorhizen begabten Pflanzen, sowie der Leguminosen und Erlen 244

Fritsch, K., Kärnten (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . . (157)

— Salzburg (ebenda) . . . . . (153)

Geisenheyner, L., Niederrheinisches Gebiet (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . . (132)

Giesenhagen, C., Die radialen Stränge der Cystolithen von *Ficus elastica* . . 74

Haussknecht, K., Hercynisches Gebiet (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . . (123)

Hegelmaier, Fr., Ueber partielle Abschnürung und Obliteration des Keimsacks. (Mit Tafel XV) 257

— Württemberg und Hohenzollern (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . . (139)

Heinricher, E., Nochmals über die Schlauchzellen der Fumariaceen 184

— Ueber massenhaftes Auftreten von Krystalloiden in Laubtrieben der Kartoffelpflanze 287

Hildebrand, Friedrich, Ueber einige plötzliche Umänderungen an Pflanzen 214

Jännicke, W., Bildungsabweichungen an Weigelien. (Mit Tafel XVI) 266

Karsch, A., Westfalen (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . . (130)

Kirchner, O., Süsswasser-Algen (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . . (177)

Klein, L., Oberrheinisches Gebiet (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . . (137)

Kohl, F. G., Protoplasmaverbindungen bei Algen. (Mit Tafel I) 9

Krause, Ernst H. L., Culturversuche mit *Viola holsatica* 138

— Die Eintheilung der Pflanzen nach ihrer Dauer 233

Lagerheim, de G., *Pucciniosira*, *Chrysopsora*, *Alveolaria* und *Trichopsora*, vier neue Uredineen-Gattungen mit tremelloider Entwickelung . . . 348

— Zur Biologie der *Iochroma macrocalyx* Benth. (Mit Holzschnitt) 344

Lindau, G., Zur Entwicklungsgeschichte einiger Samen. (Mit Tafel XVII) . 274

Luerssen, Chr., Pteridophyta (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . . . (166)

Magnus, P., Ein Beitrag zur Beleuchtung der Gattung *Diorchidium* 187

— Einige Beobachtungen zur näheren Kenntniss der Arten von *Diorchidium* und *Triphragmium*. Vorläufige Mittheilung. (Mit Tafel VI) 118

— Ueber das Auftreten der Stylosporen bei den Uredineen. (Mit Tafel XIV) (85)

— Zwei neue Uredineen. (Mit Tafel V) 91

Mäule, C., Ueber die Fruchtanlage bei *Physcia pulverulenta* (Schreb.) Nyl. . . 209

Meyer, Arthur, Notiz über die Zusammensetzung des Zellsaftes von *Valonia utricularis* 77

— Zu der Abhandlung von G. Krabbe, Untersuchungen über das Diastaseferment unter specieller Berücksichtigung seiner Wirkung auf Stärke-

Seite

körner innerhalb der Pflanze: Pringsheim's Jahrbücher 1890, XXI, Seite 520 . . . 238

Mikosch, Carl, Ueber die Membran der Bastzellen von *Apocynum Venetum* (Mit Tafel XIX) . . . 306

Minks, A., Flechten im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . (182)

Möbius, M., Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Thorea* (Mit Tafel XXII) . . 333

Molisch, Hans, Bemerkung zu J. H. Wakker's Arbeit „Ein neuer Inhaltskörper der Pflanzenzelle“ . . . 270

Naumann, A., Obersächsisches Gebiet (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . (119)

Oborny, A., Mähren (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . (144)

Palla, Ed., Ueber die Entwickelung und Bedeutung der Zellfäden im Pollen von *Strelitzia reginae.* (Mit Tafel IV) . . . 85

Palladin, W., Eiweissgehalt der grünen und etiolirten Blätter . . . 194

— Ergrünen und Wachsthum der etiolirten Blätter . . . 229

Pax, F., Cleomodendron, eine neue Gattung der Capparidaceae aus Somaliland . . . 32

Potonié, H., *Psilotiphyllum bifidum* (E. Gein.) Pot. . . . 256

Prahl, P., Schleswig-Holstein (incl. Helgoland) (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . (125)

Reinke, J., Die braunen und rothen Algen von Helgoland . . . 32

— Meeres-Algen, (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) (182)

Saposchnikoff, Ueber die Grenzen der Anhäufung der Kohlenhydrate in den Blättern der Weinrebe und anderer Pflanzen . . . 293

Sarauw, Georg F. L., Versuche über die Verzweigungs-Bedingungen der Stützwurzeln von *Selaginella* . . . (51)

Schilling, A. J., Untersuchungen über die thierische Lebensweise einiger Peridineen. (Mit Tafel X) . . . 199

Schumann, K., Ueber afrikanische Ameisenpflanzen . . . 54

Solereder, H., Ueber die Versetzung der Gattung *Melananthus* Walp. von den Phrymaceen zu den Solanaceen. (Mit Tafel XIII) . . . (65)

Suchsland, Emil, Ueber Tabaksfermentation . . . 79

Taubert, P., Eminia, genus novum Papilionacearum. (Mit Tafel II) . . . 28

Toni, G. B. de, Meeres-Algen (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . .

Toni, J. B. de, Notiz über die Ectocarpaceen-Gattungen *Entonema* Reinsch und *Streblonemopsis* Valiante . . . 129

Toni, J. B. de und Julius Paoletti, Beitrag zur Kenntniss des anatomischen Baues von *Nicotiana Tabacum* L. (Mit Tafel XI—XII) . . . (42)

Vierhapper, Fr., Ober-Oesterreich (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . .

Waage, Th., Ueber haubenlose Wurzeln der Hippocastanaceen und Sapindaceen . . . 132

Warnstorf, C., Laub-, Torf- und Lebermoose (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . 178

Wehmer, Carl, Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Entstehung freier Oxalsäure in Culturen von *Aspergillus niger* van Tiegh. . . . 163

— Ueber einige abnorme Lindeninflorescenzen. (Mit Tafel XX) . . . 313

— Zur Zersetzung der Oxalsäure durch Licht- und Stoffwechselwirkung . . 218

Seite

Weiss, J. E., Bayern (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . 139
Wettstein, R. Ritter von, Krain (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . 157
— Steiermark (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . 154
Winkelmann, J., Baltisches Gebiet (im Bericht der Commission für die Flora von Deutschland) . . . 107
Wiesner, Julius, Formänderungen von Pflanzen bei Cultur im absolut feuchten Raume und im Dunkeln . . . 46
Woronin, M., Bemerkung zu Ludwig's *Sclerotinia Aucupariae* . . . 102
Zimmermann, A., Nochmals über die radialen Stränge der Cystolithen von *Ficus elastica* . . . 126
— Ueber das anomale optische Verhalten gedehnter Guttaperchalamellen . 81
— Ueber die radialen Stränge der Cystolithen von *Ficus elastica*. (Mit Holzschnitt) . . . 19
Zopf, W., Ueber Ausscheidung von Fettfarbstoffen (Lipochromen) seitens gewisser Spaltpilze. (Mit Holzschnitt) . . . 22
— Zur physiologischen Deutung der Fumariaceen-Behälter . . . 107

Verzeichniss der Bildnisse.

August Schenk zu dem Nachrufe von **O. Drude** auf S. (15).
Carl Wilhelm von Nägeli zu dem Nachrufe von **S. Schwendener** auf S. (26).

Verzeichniss der Tafeln.

Tafel I zu **F. G. Kohl,** Protoplasmaverbindungen bei Algen. Erklärung auf S. 17.
Tafel II zu **P. Taubert,** *Eminia*, genus novum Papilionacearum. Erklärung auf S. 32.
Tafel III zu **P. Dietel,** Bemerkungen über die auf Saxifragaceen vorkommenden *Puccinia*-Arten. Erklärung auf S. 45.
Tafel IV zu **Ed. Palla,** Ueber die Entwicklung und Bedeutung der Zellfäden im Pollen von *Strelitzia reginae*. Erklärung auf S. 91.
Tafel V zu **P. Magnus,** Zwei neue Uredineen. Erklärung auf S. 99.
Tafel VI zu **P. Magnus,** Einige Beobachtungen zur näheren Kenntniss der Arten von *Diorchidium* und *Triphragmium*. Erklärung auf S. 123.
Tafel VII und VIII zu **Th. Waage,** Ueber haubenlose Wurzeln der Hippocastanaceen und Sapindaceen. Erklärung auf S. 162.
Tafel IX zu **P. Magnus,** Ein Beitrag zur Beleuchtung der Gattung *Diorchidium*. Erklärung auf S. 193.
Tafel X zu **A. J. Schilling,** Untersuchungen über die thierische Lebensweise einiger Peridineen. Erklärung auf S. 208.
Tafel XI und XII zu **J. B. de Toni** und **Julius Paoletti,** Beitrag zur Kenntniss des anatomischen Baues von *Nicotiana Tabacum* L. Erklärung auf S. (50).

Tafel XIII zu **H. Solereder,** Ueber die Versetzung der Gattung *Melananthus* Walp. von den Phrymaceen zu den Solanaceen. Erklärung auf S. (85).
Tafel XIV zu **P. Magnus,** Ueber das Auftreten der Stylosporen bei den Uredineen. Erklärung auf S. (92).
Tafel XV zu **Fr. Hegelmaier,** Ueber partielle Abschnürung und Obliteration des Keimsacks. Erklärung auf S. 265.
Tafel XVI zu **W. Jännicke,** Bildungsabweichungen an Weigelien. Erklärung auf S. 270.
Tafel XVII zu **G. Lindau,** Zur Entwicklungsgeschichte einiger Samen. Erklärung auf S. 279.
Tafel XVIII zu **W. C. Belajeff,** Zur Lehre von dem Pollenschlauche der Gymnospermen. Erklärung auf S. 285.
Tafel XIX zu **Carl Mikosch,** Ueber die Membran der Bastzellen von *Apocynum Venetum.* Erklärung auf S. 312.
Tafel XX zu **C. Wehmer,** Ueber einige abnorme Lindeninflorescenzen. Erklärung auf S. 325.
Tafel XXI zu **Franz Buchenau,** Abnorme Blattbildungen. Erklärung auf S. 332.
Tafel XXII zu **M. Möbius,** Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Thorea.* Erklärung auf S. 343.

Verzeichniss der Holzschnitte.

Seite
A. Zimmermann, Ueber die radialen Stränge der Cystolithen von *Ficus elastica* 19
W. Zopf, Ueber Ausscheidung von Fettfarbstoffen (Lipochromen) seitens gewisser Spaltpilze 23
E. Heinricher, Ueber massenhaftes Auftreten von Krystalloiden in Laubtrieben der Kartoffelpflanze . . . . 289 u. 290
G. de Lagerheim, Zur Biologie der *Iochroma macrocalyx* Benth. 350

Uebersicht der Hefte.

Heft 1 S. 1—34) ausgegeben am 21. Februar 1891.
Heft 2 (S. 35—72) ausgegeben am 23. März 1891.
Heft 3 (S. 73—100) ausgegeben am 22. April 1891.
Heft 4 (S. 101—124) ausgegeben am 21. Mai 1891.
Heft 5 (S. 125—130) ausgegeben am 22. Juni 1891.
Heft 6 (S. 131—198) ausgegeben am 28. Juli 1891.
Heft 7 (S. 199—254) ausgegeben am 26. August 1891.
Heft 8 (S. 255—292) ausgegeben am 26. November 1891.
Heft 9 (S. 293—332) ausgegeben am 24. December 1891.
Heft 10 (S. 333—351) ausgegeben am 24. Januar 1892.
Generalversammlungsheft, (S. (1)—(92), ausgegeben am 5. März 1892.
Bericht der Commission für die Flora von Deutschland S. (93)—(237), ausgegeben am 12. Mai 1892.

Berichtigungen.

Seite 165 ist die Fussnote wegzunehmen; sie gehört an den Fuss der Seite 164.

„ 274 Zeile 10 von oben lies „aufrechtes Ovulum“ statt „hängendes Ovulum“.

„ (24) ist die sub No. 11 angeführte Arbeit „Die Spermatozoïden im Pflanzenreich“ fälschlich SCHENK zugeschrieben. Die Arbeit ist von SCHACHT veröffentlicht.

„ (75) Zeile 17 von oben lies *Brunfelsia hydrangeaeformis* statt *hydrangeaefolia*.

Tafel XX (zu C. WEHMER, Lindeninflorescenzen) enthält einige Ungenauigkeiten.

In Fig. 1 ist die obere Knospe incorrect wiedergegeben. Die äussere Schuppe fällt nach rechts, und ist dementsprechend die sie oben begrenzende Linie nach unten zu verlängern.

In Fig. 4 ist die Inflorescenzaxe in dem Punkte ihrer Krümmung ohne Unterbrechung in den die Bractee tragenden Theil fortzusetzen.

Uebersicht

der

Sitzungen der Deutschen Botanischen Gesellschaft im Jahre 1892.

Freitag, den 29. Januar.
„ „ 26. Februar.
„ „ 25. März.
„ „ 29. April.
„ „ 27. Mai.
„ „ 24. Juni.
„ „ 29. Juli
„ „ 28. October.
„ „ 25. November.
„ „ 30. December.

Alle Sitzungen beginnen

Abends 7 Uhr.

Die für die Monate April-Juli anberaumten Sitzungen finden

im Hörsaale des Königl. Botanischen Museums
(im Königl. Botanischen Garten),

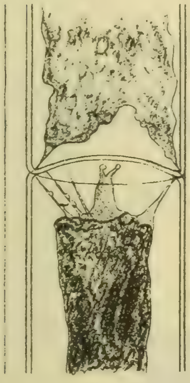
die übrigen

im Hörsaale des Botanischen Instituts der Universität
(Dorotheenstrasse 5, I)

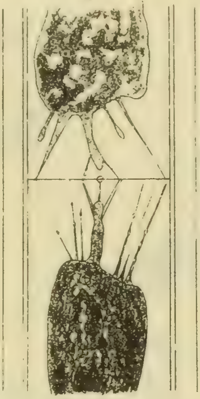
statt.

Die Einladung zu der im September in **Nürnberg** stattfindenden Generalversammlung wird in der üblichen Weise durch Heft 6 der laufenden Berichte ergehen.

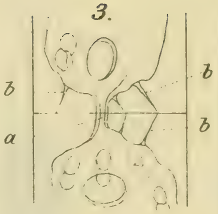
1.



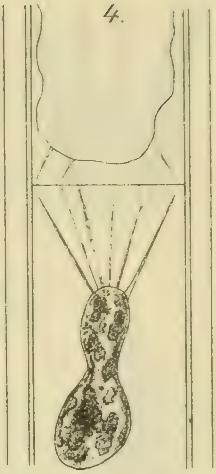
2.



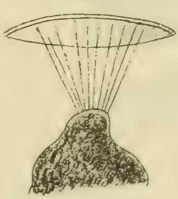
3.



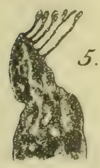
4.



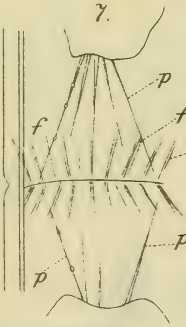
6.



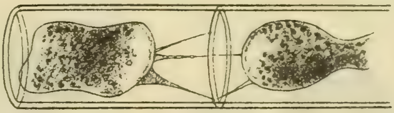
5.



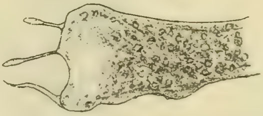
7.



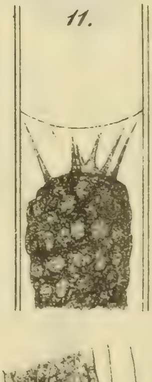
8.



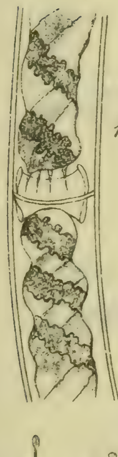
9.



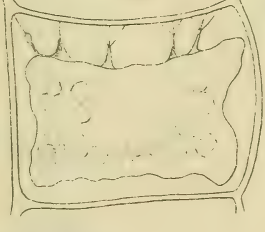
11.



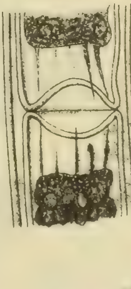
10.



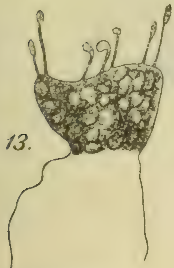
14.



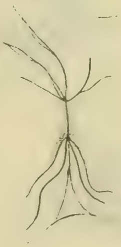
12.



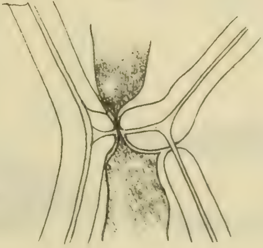
13.



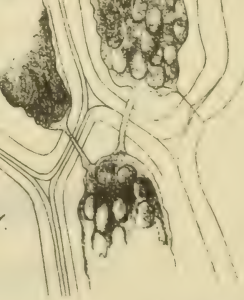
15.



16.



17.



F. G. Kohl gez. C. Laue lith.

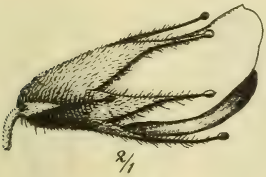


Fig. 2.

Fig. 5.

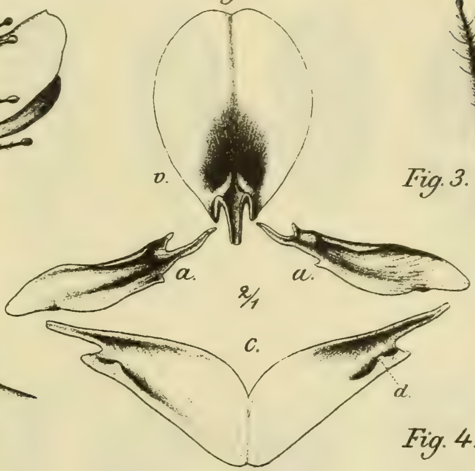
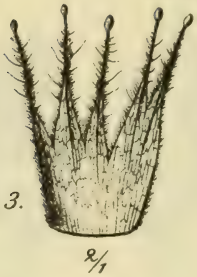


Fig. 3.



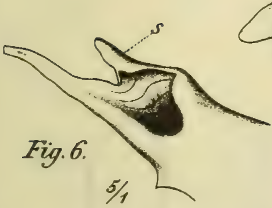
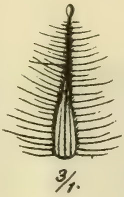


Fig. 6.

Fig. 4.



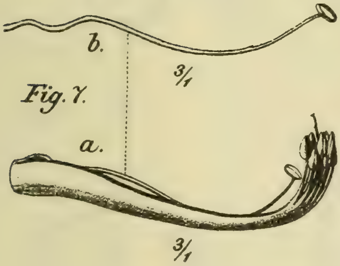


Fig. 7.

Fig. 11.

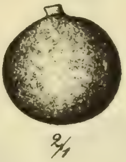


Fig. 12.

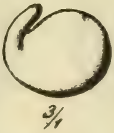
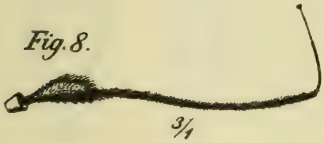


Fig. 8.



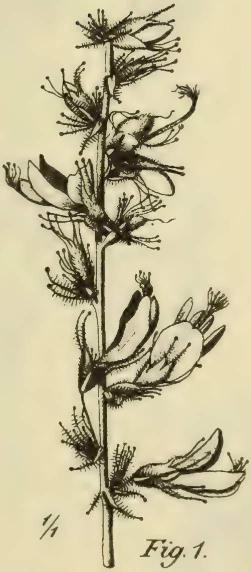
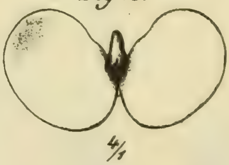


Fig. 1.

Fig. 13.



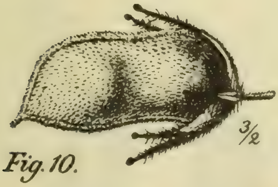
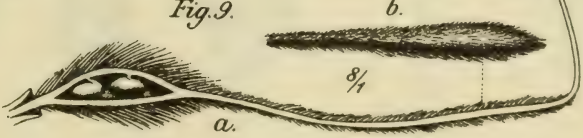
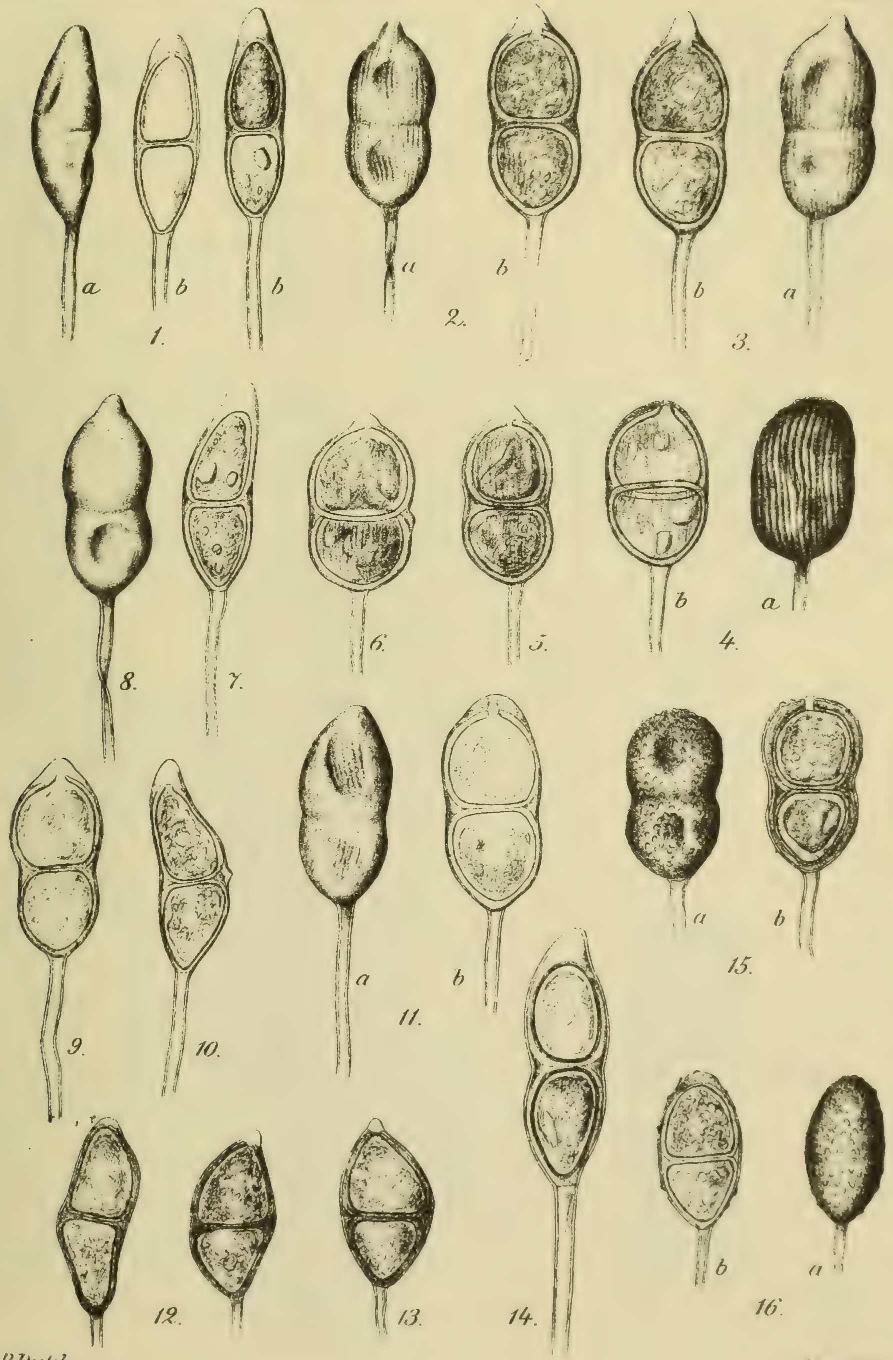


Fig. 10.

Fig. 9.



Pohl gez. C. Laue lith.


a
b
b
1.
a
b
2.
b
a
3.
8.
7.
6.
5.
b
a
4.
9.
10.
a
b
11.
a
b
15.
12.
13.
14.
b
a
16.

P. Dietel gez. C. Laue lith.

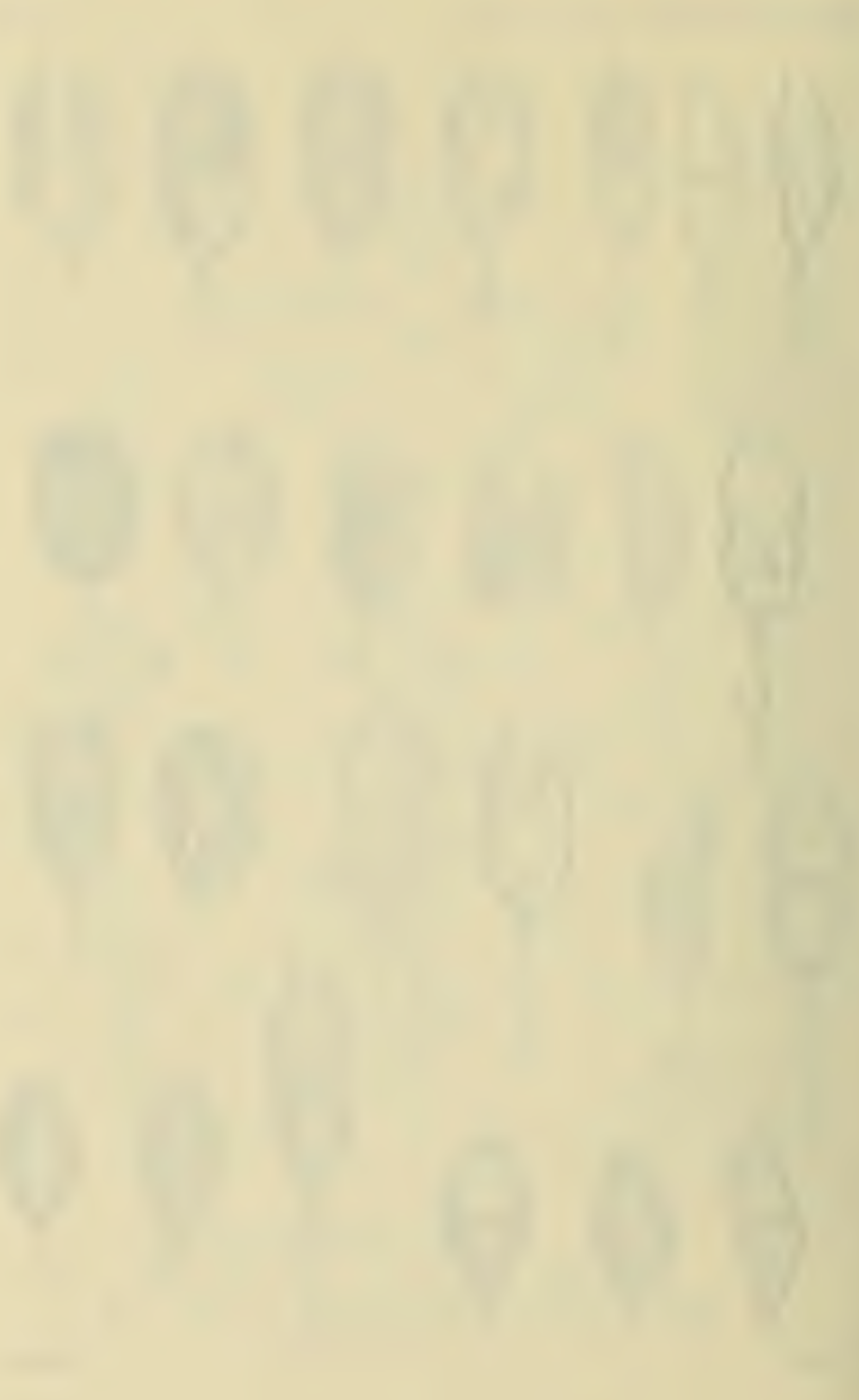


Fig. 1.

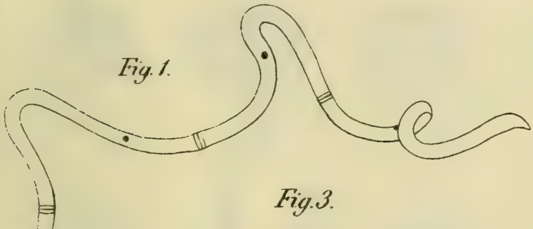


Fig. 2.

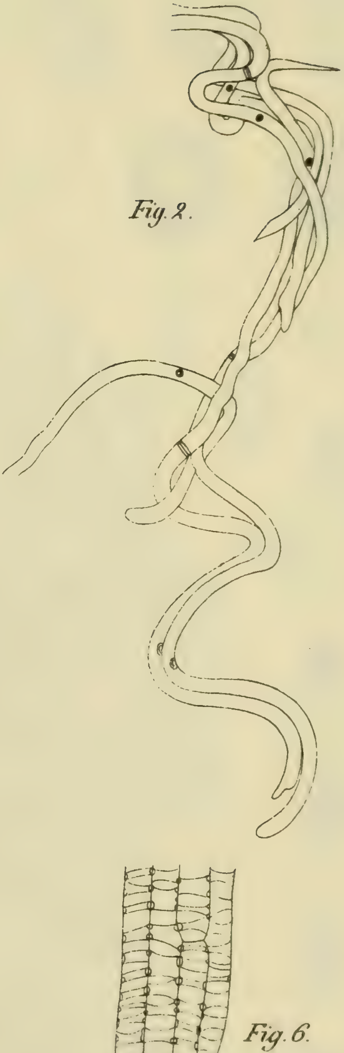


Fig. 3.

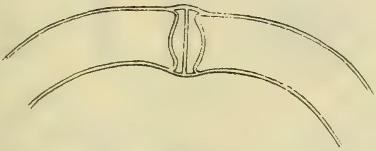


Fig. 4.

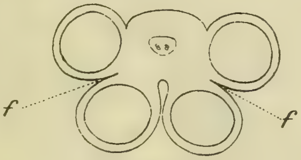


Fig. 5.

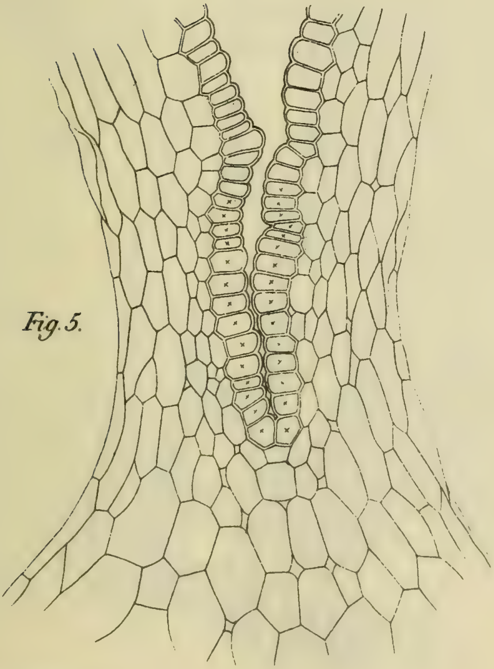
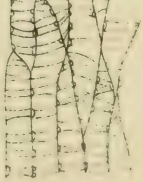


Fig. 6.



E. Palla gez.

C. Laue lith.

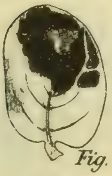


Fig. 1.

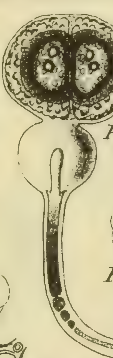


Fig. 2.

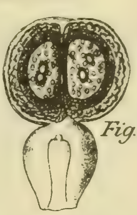


Fig. 3.

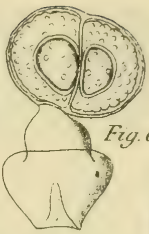


Fig. 6.

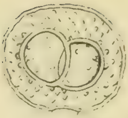


Fig 7.

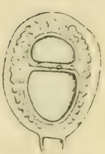


Fig. 5.

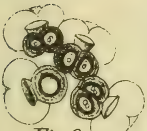


Fig. 8.

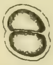


Fig. 11.

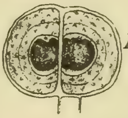


Fig. 10.

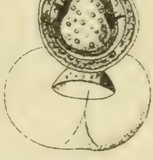


Fig. 9.

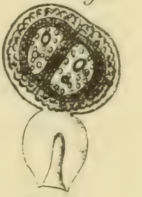


Fig. 4.

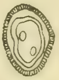


Fig. 13.

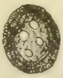


Fig. 14.

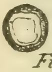


Fig 15.

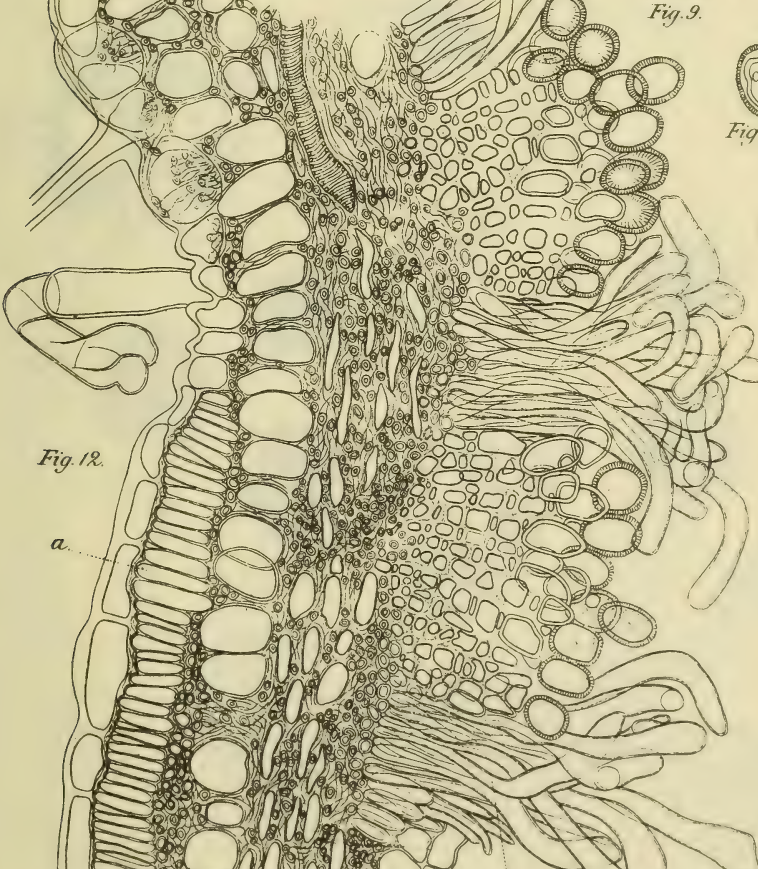


Fig. 12.

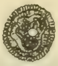


Fig. 16.

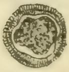


Fig. 17.

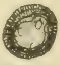


Fig. 18.

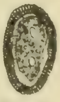


Fig. 19.

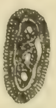
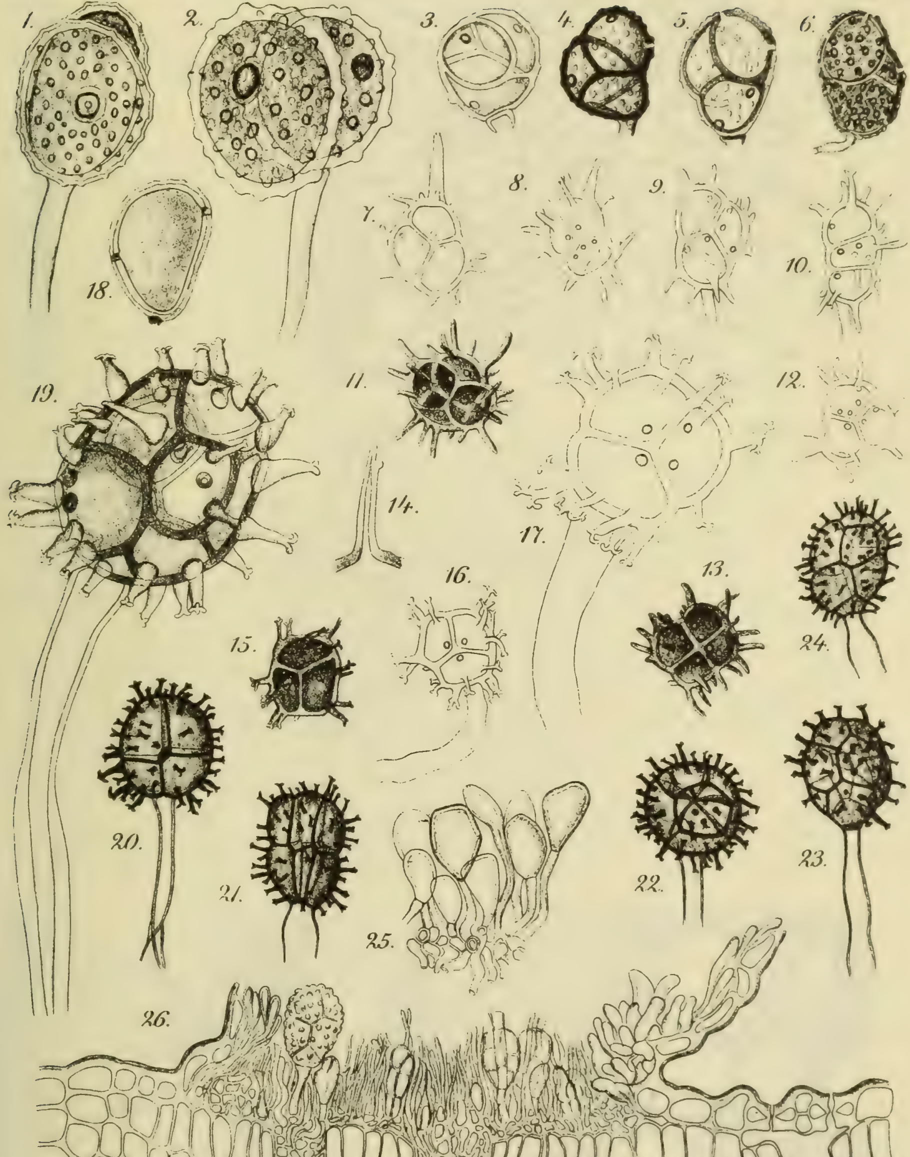


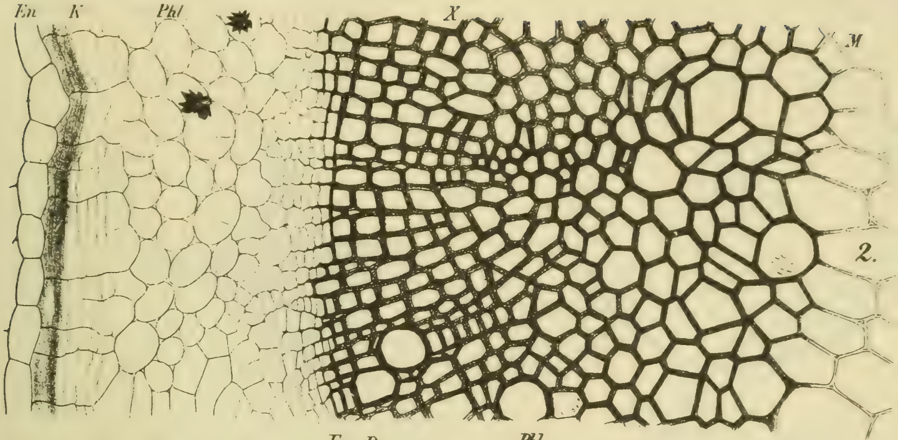
Fig. 20.

P. Röseler gez.

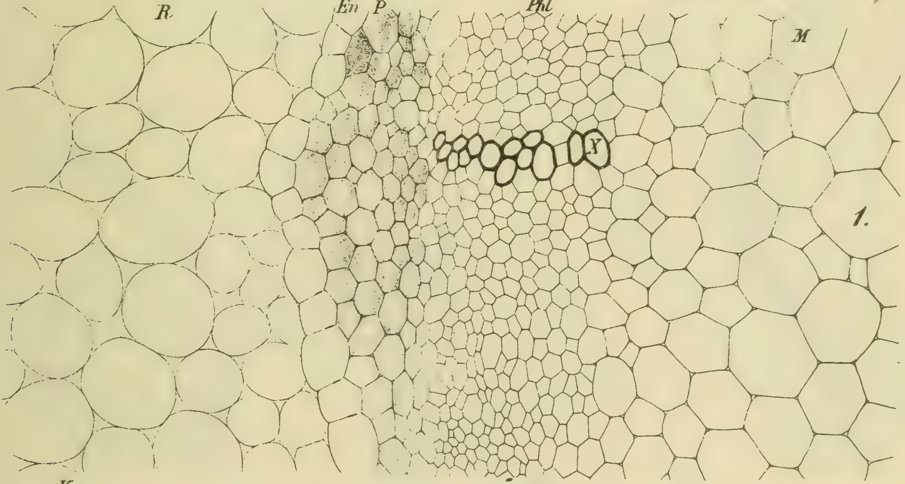
C. Laue lith.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
18.
11.
12.
19.
14.
17.
13.
16.
15.
24.
20.
21.
22.
23.
25.
26.

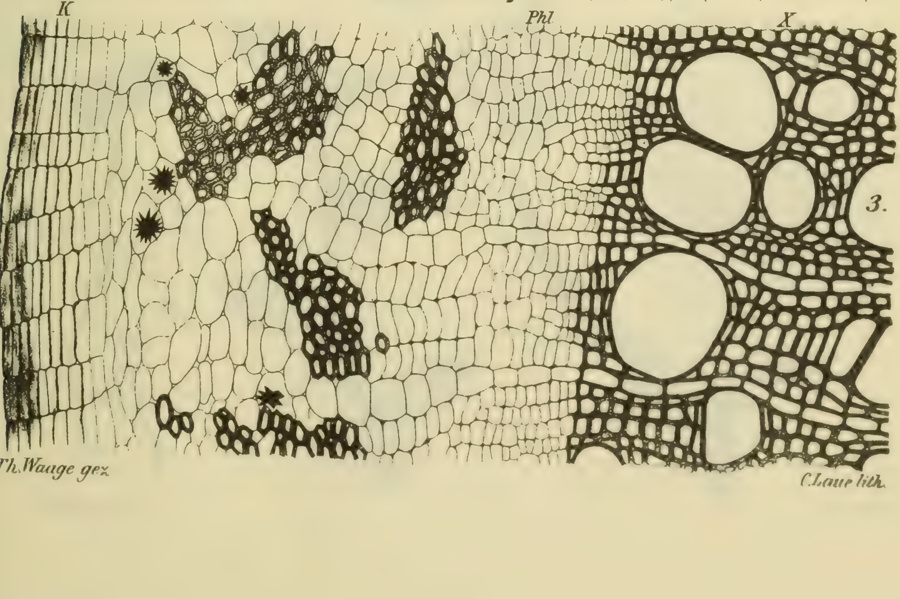
P. Röseler gez.
C. Laue lith.



2.



1.

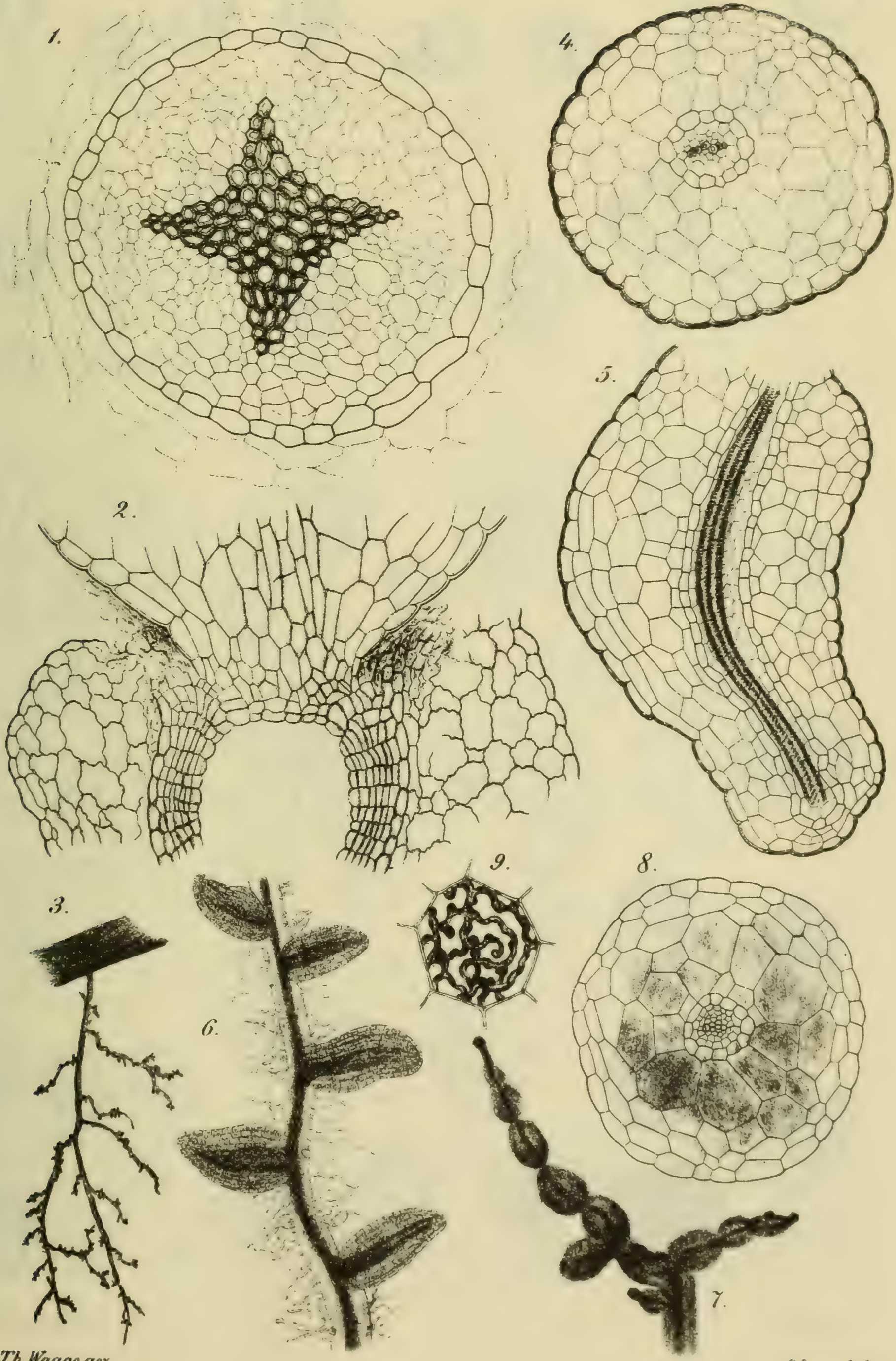


3.

Th. Waage gez.

C. Laue lith.

Taf. VIII.

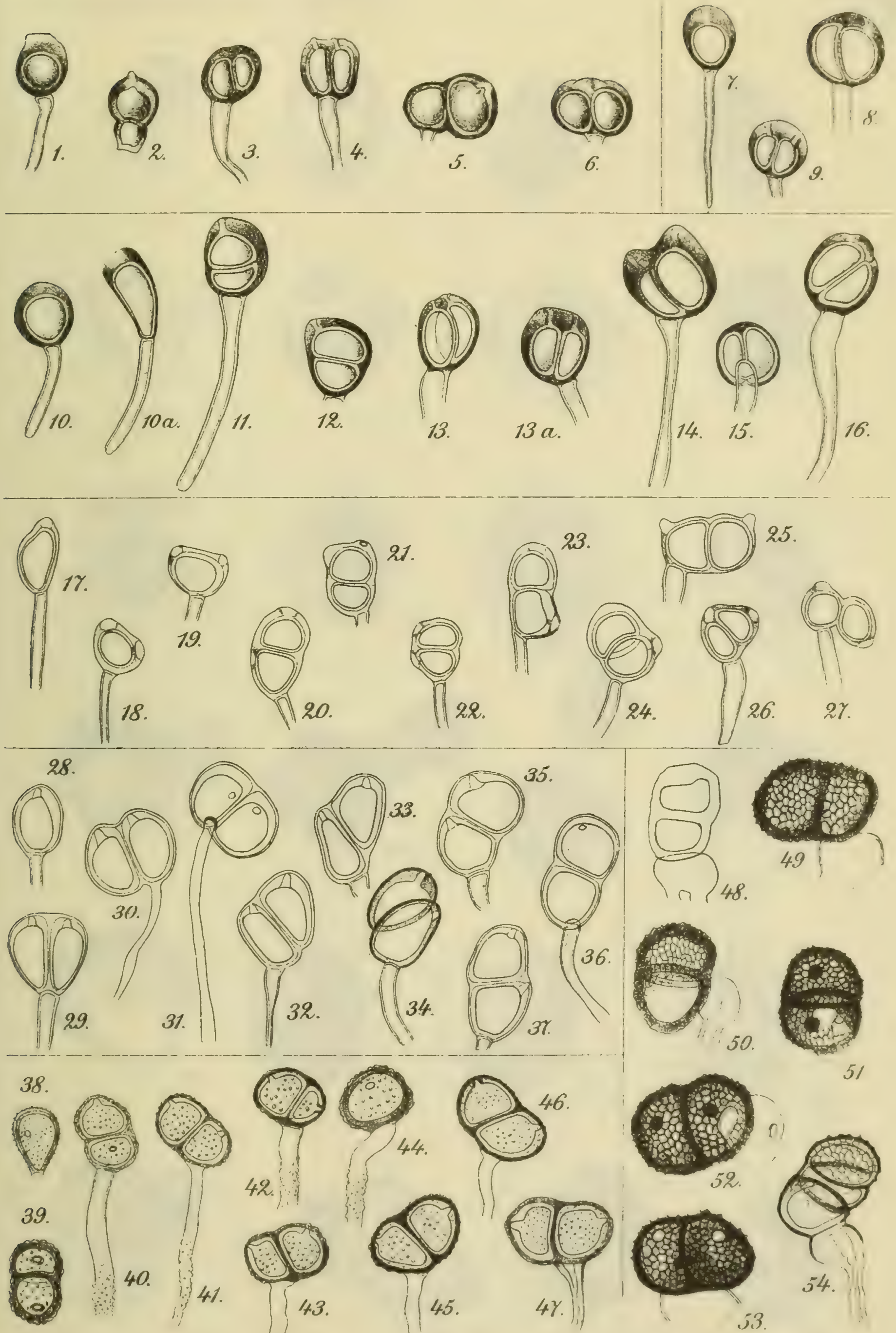


Th. Waage gez.

C. Laue lith.

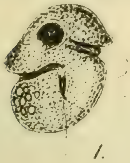
Berichte d. Deutschen Bot. Gesellsch. Bd. IX.

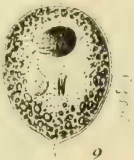
Taf. IX.

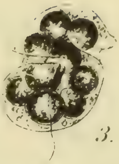

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
10a.
11.
12.
13.
13 a.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.
38.
39.
40.
41.
42.
43.
44.
45.
46.
47.
48.
49
50.
51
52.
53.
54.

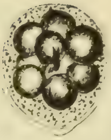
P. Röseler gez.

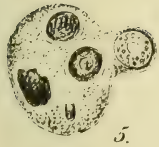
C. Laue lith.

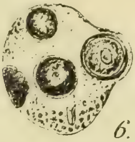

1.

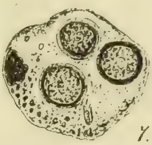

2.

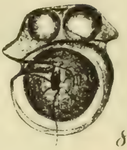

3.

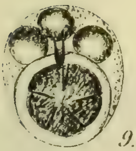

4.

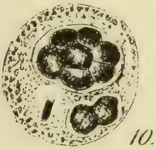

5.

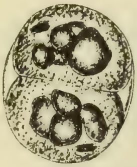

6.

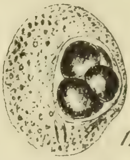

7.

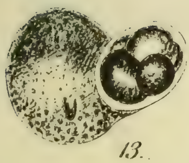

8.

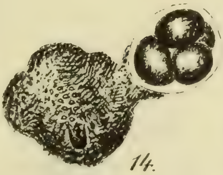

9.

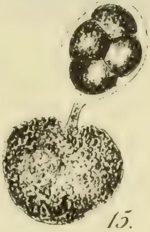

10.

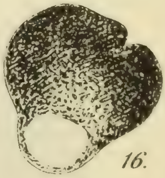

11.

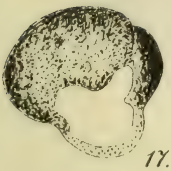

12.

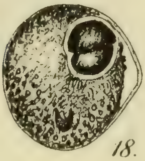

13.

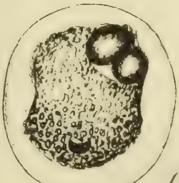

14.

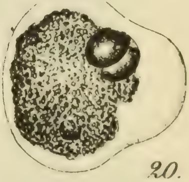

15.

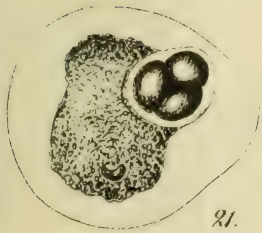

16.

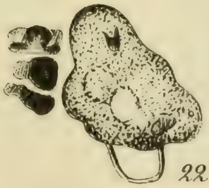

17.

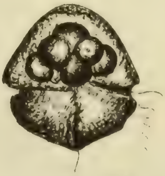

18.

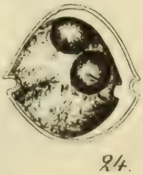

19.


20.


21.


22.


23.


24.

A. J. Schilling gez.

C. Laue lith.

Fig. 1.

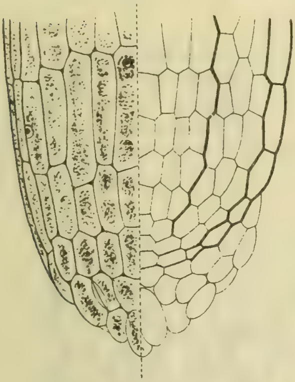


Fig. 2.

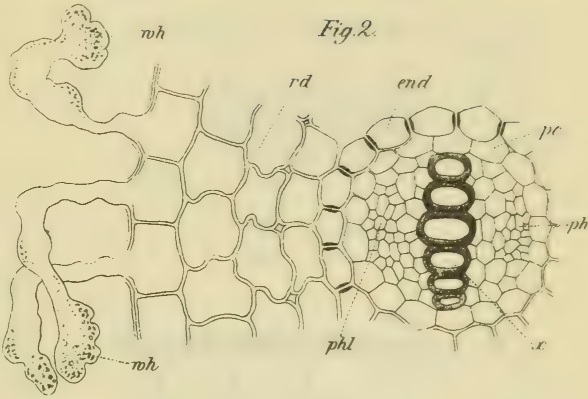

wh
rd
end
pc
phl
phl
x
wh

Fig. 4.

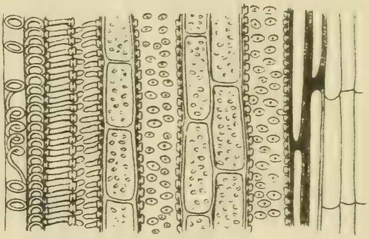


Fig. 3.

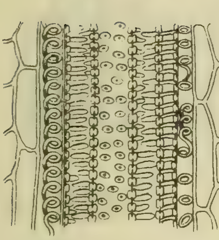


Fig. 7.

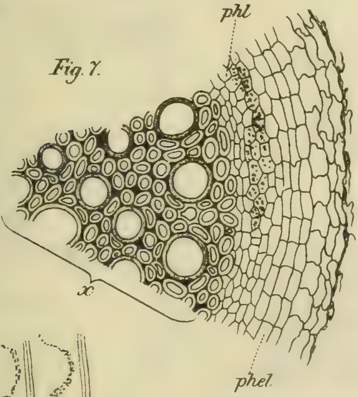


Fig. 5.

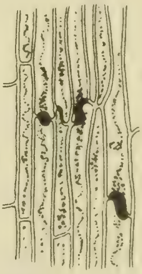


Fig. 6.

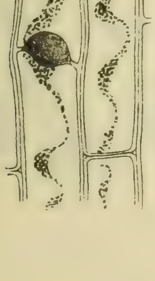
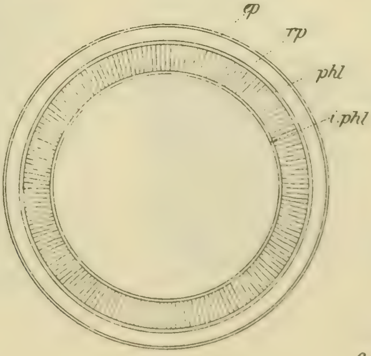


Fig. 8.


ep
rp
phl
i. phl

C. Laue lith.

Fig. 1.

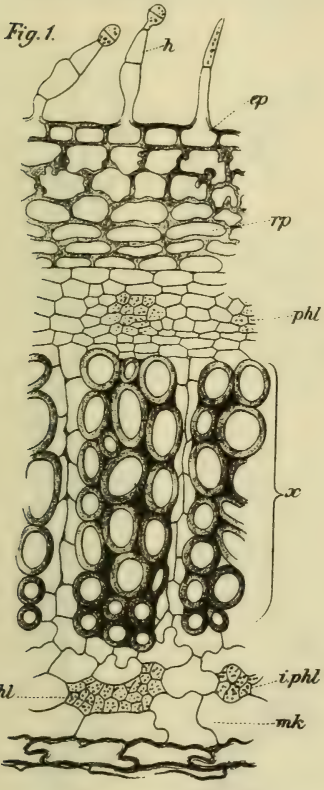

h
ep
rp
phl
x
i.phl
i.phl
mk

Fig. 2.

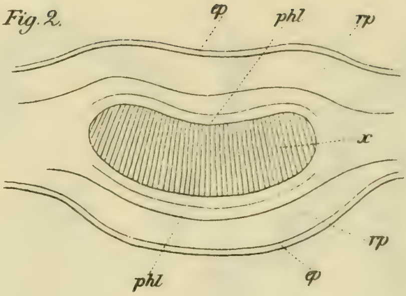

ep
phl
rp
x
rp
phl
ep

Fig. 3.

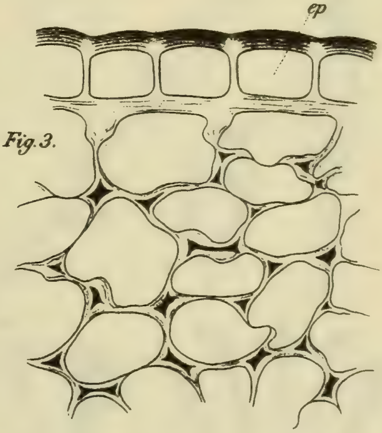


Fig. 4.

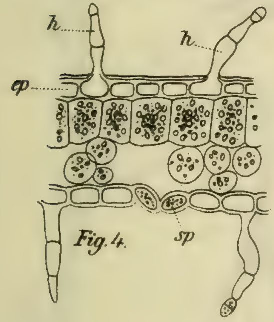


Fig. 6.

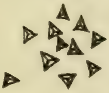


Fig. 5.

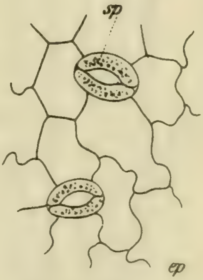


Fig. 7.

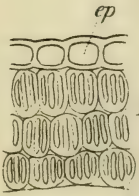


Fig. 8.

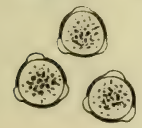


Fig. 9.

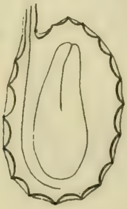


Fig. 10.

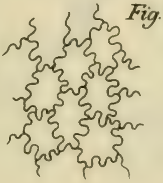
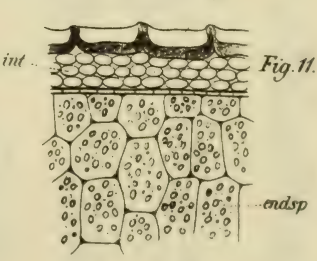


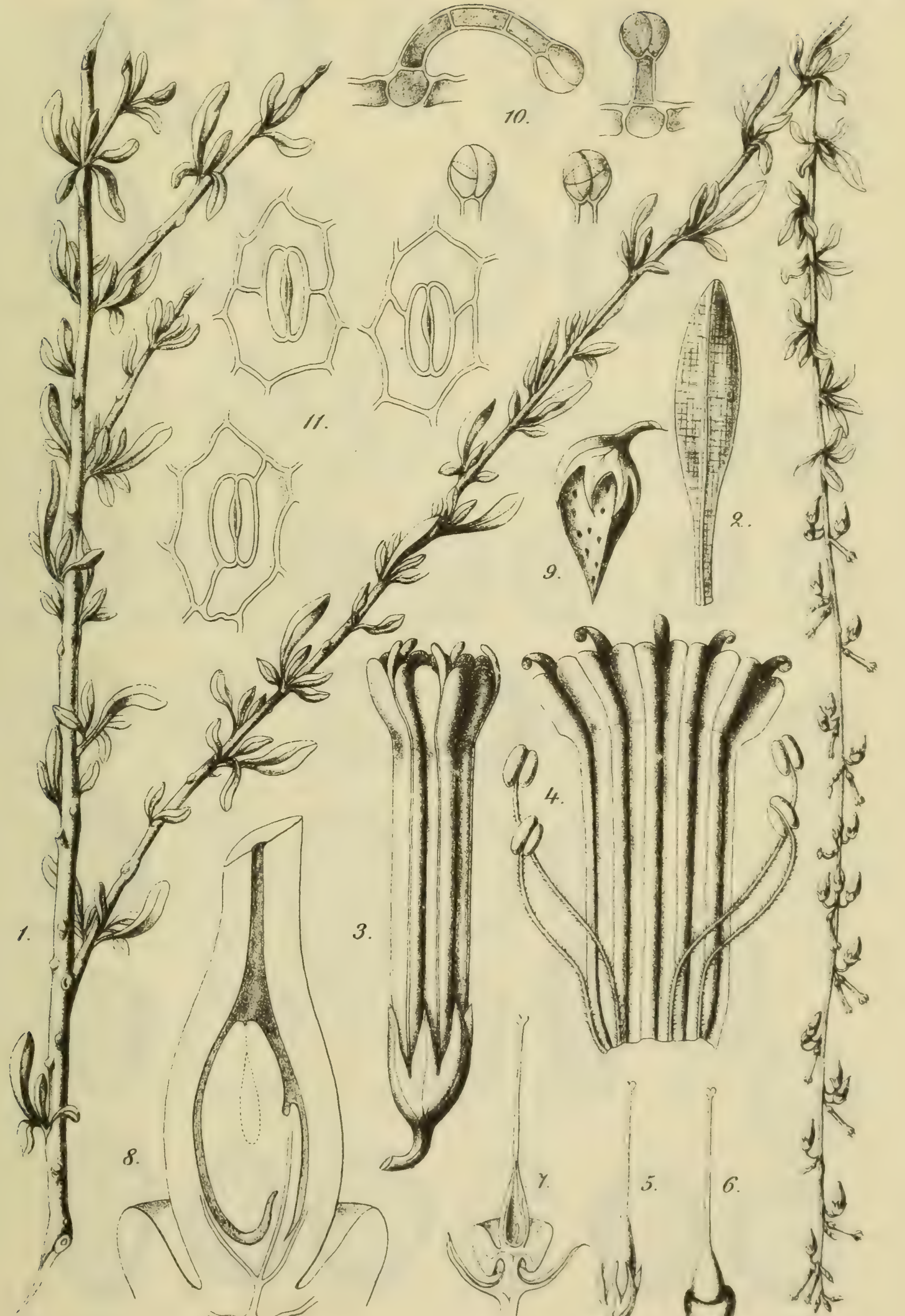
Fig. 11.


ep
int
endsp

C. Laue lith.

Berichte d. Deutschen Bot. Gesellsch. Bd. IX.

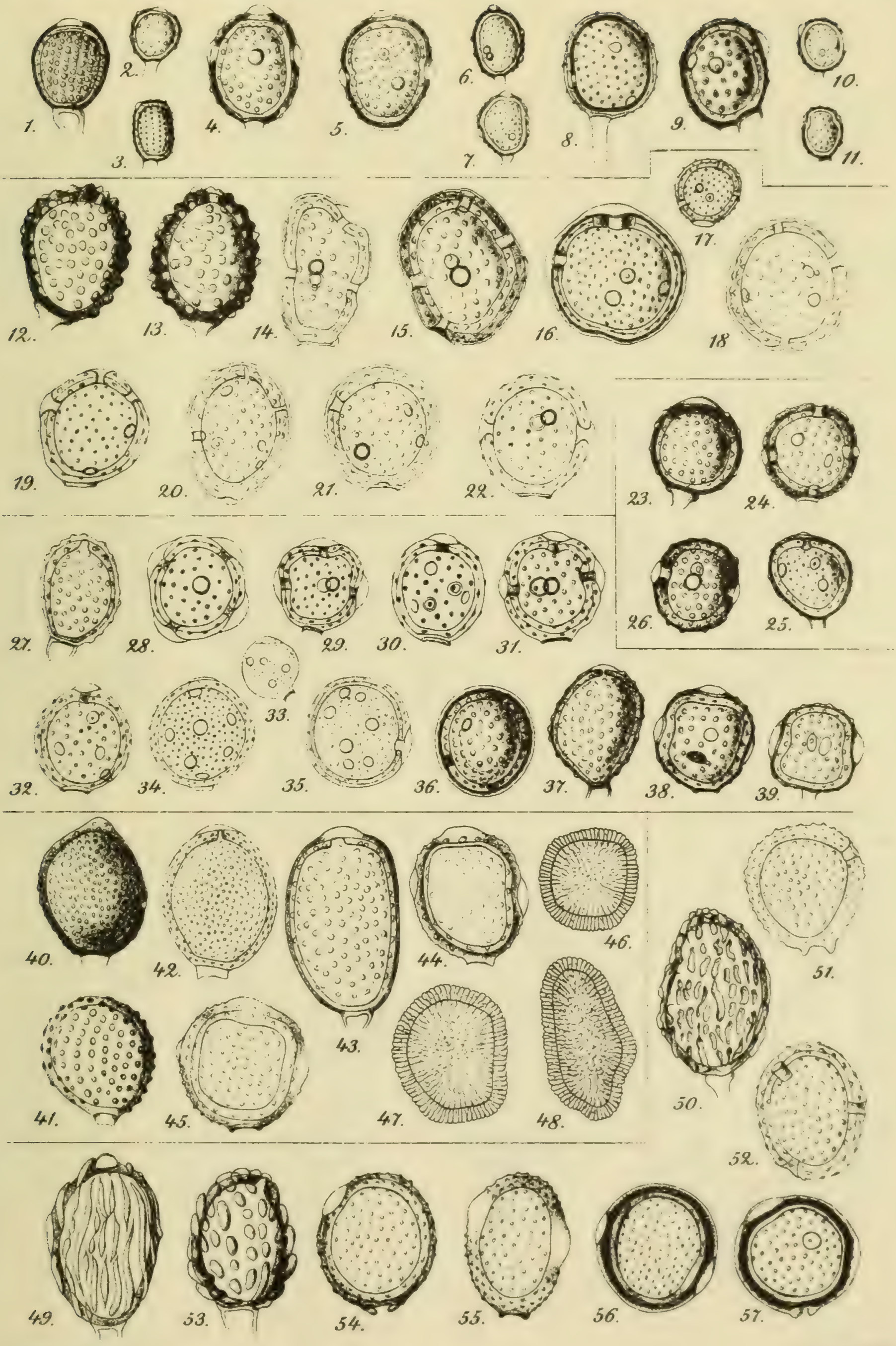
Taf. XIII.


10.
11.
2.
9.
3.
4.
1.
8.
7.
5.
6.

R. Debold gez.

C. Laue lith.

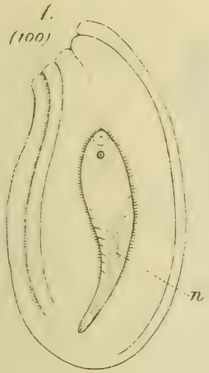
Berichte d. Deutschen Bot. Gesellsch. Bd. IX. Taf. XVII.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18
19.
20.
21.
22.
23.
24.
26.
25.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.
38.
39.
40.
42.
43.
44.
46.
51.
41.
45.
47.
48.
50.
52.
49.
53.
54.
55.
56.
57.

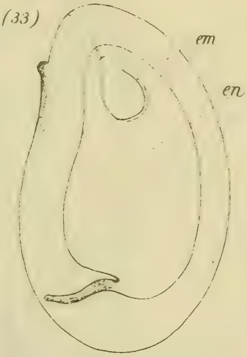
P. Röseler gez. C. Laue lith.

Berichte d. Deutschen Bot. Gesellsch. Bd. IX. Taf. XV.

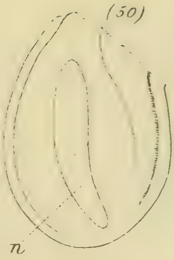
1. (100)



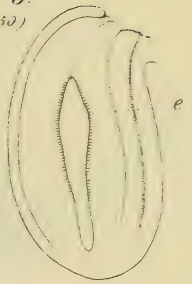
2. (33)



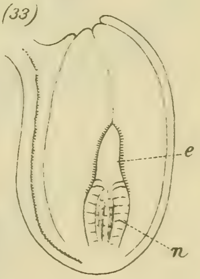
3. (50)



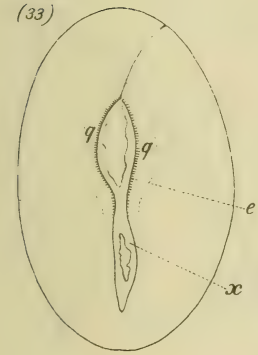
5. (50)



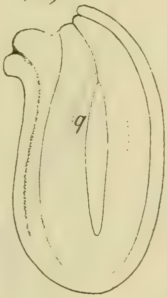
10. (33)



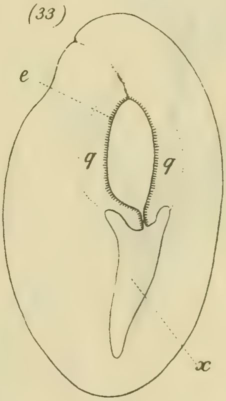
6. (33)



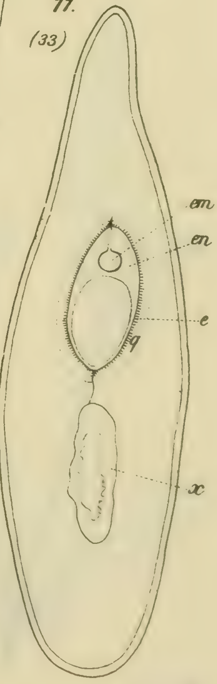
8. (50)



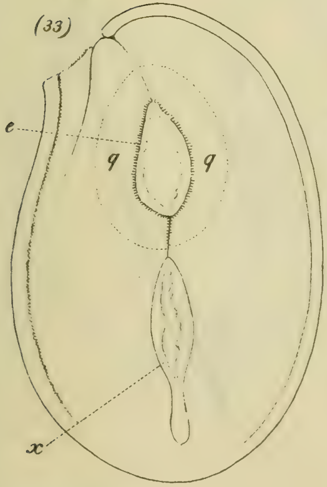
9. (33)



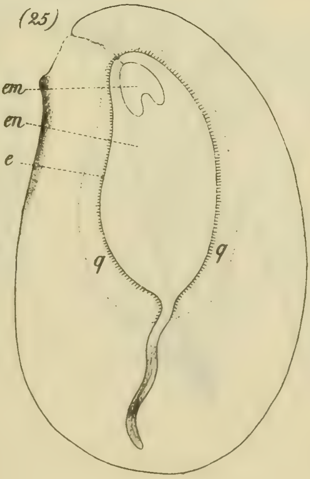
11. (33)



7. (33)

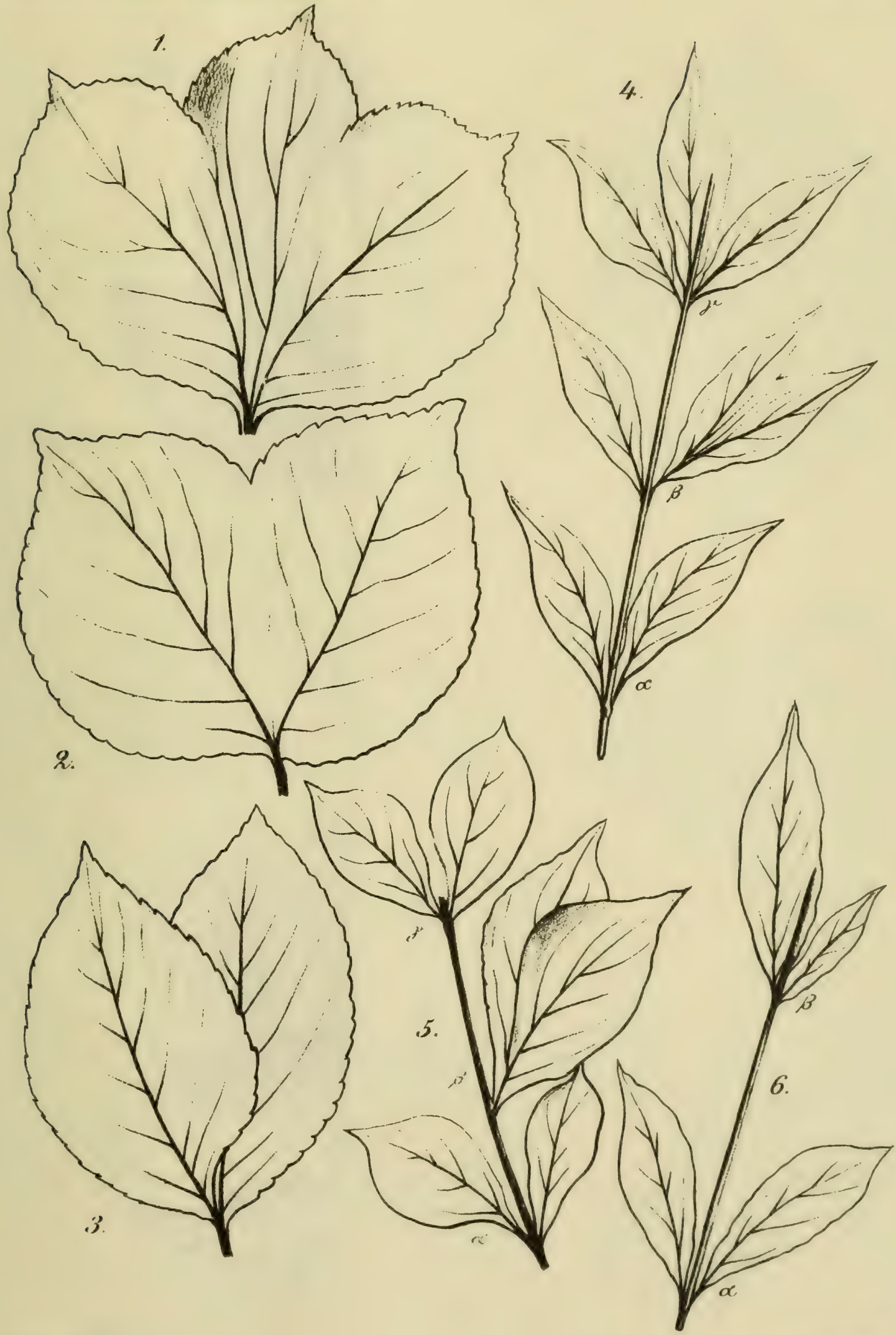


4. (25)



F. Hegelmaier gez. C. Laue lith.

Berichte d. Deutschen Bot. Gesellsch. Bd. IX. Taf. XVI.


1.
4.
γ
β
α
2.
5.
γ
β
α
3.
6.
β
α

W. Jännicke gez. C. Laue lith.

Berichte d. Deutschen Bot. Gesel

Fig. 1.

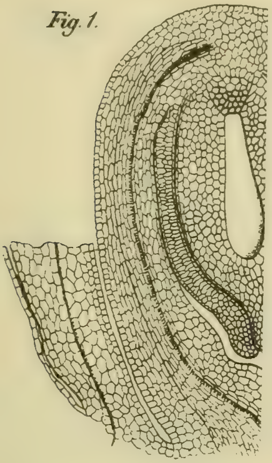


Fig. 3.

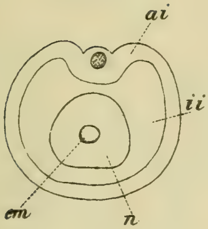
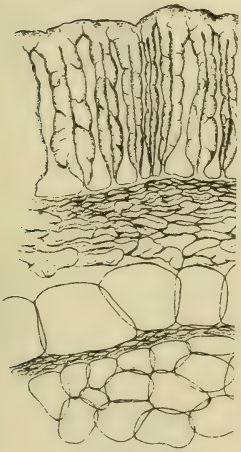


Fig.



G. Lindau gez.

Fig. 1.

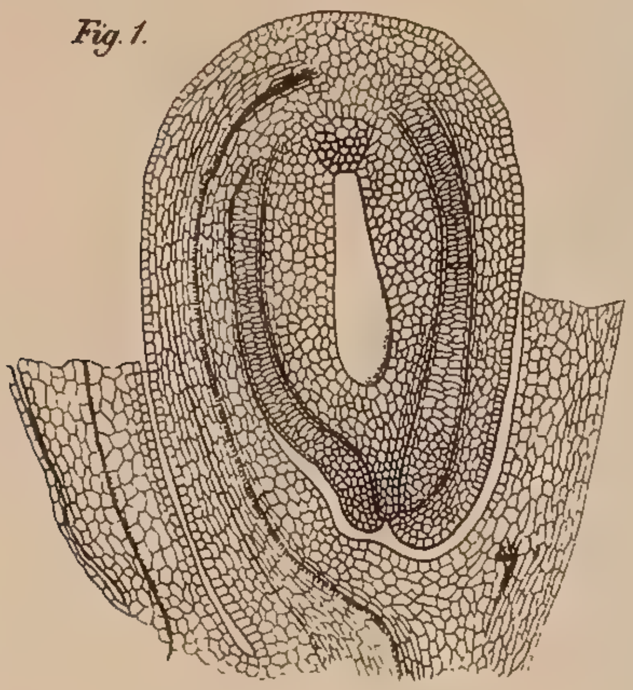


Fig. 2.

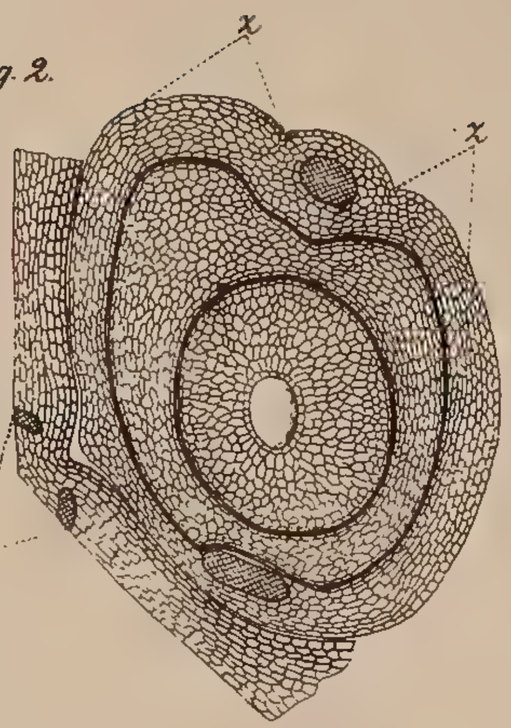


Fig. 7.

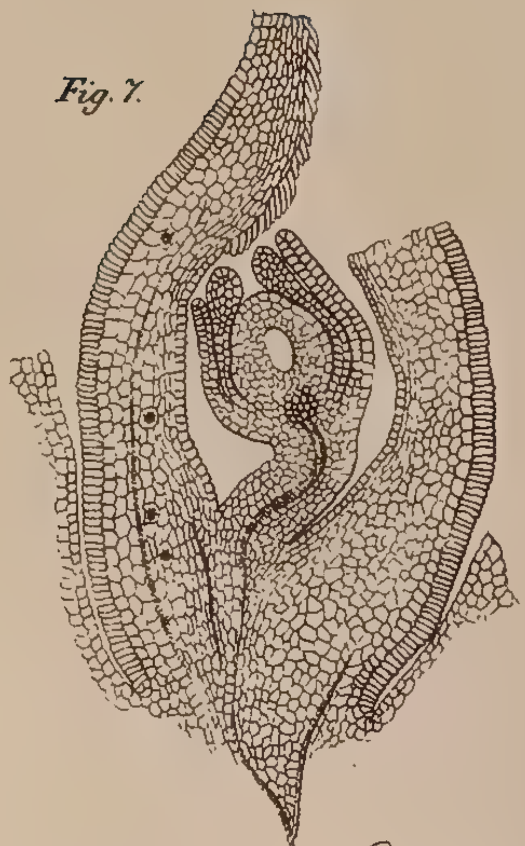


Fig. 3.

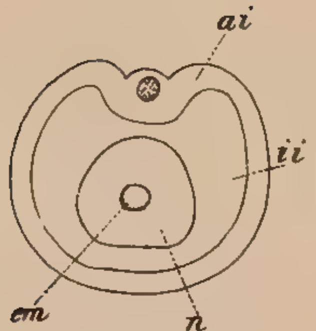


Fig. 4.

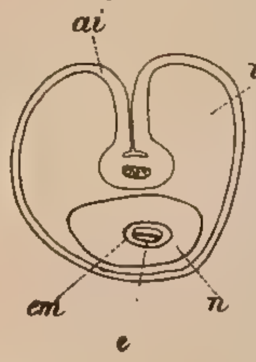


Fig. 5.

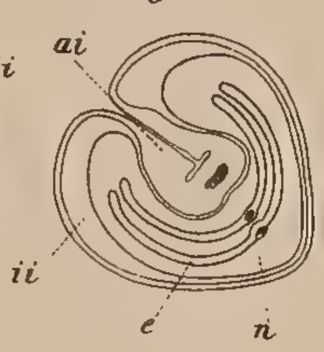


Fig. 6.

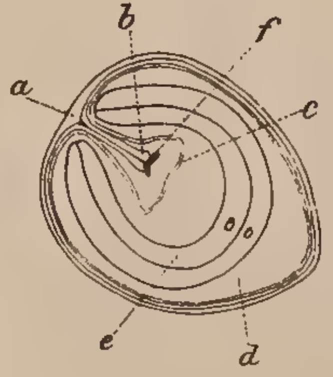


Fig. 8.

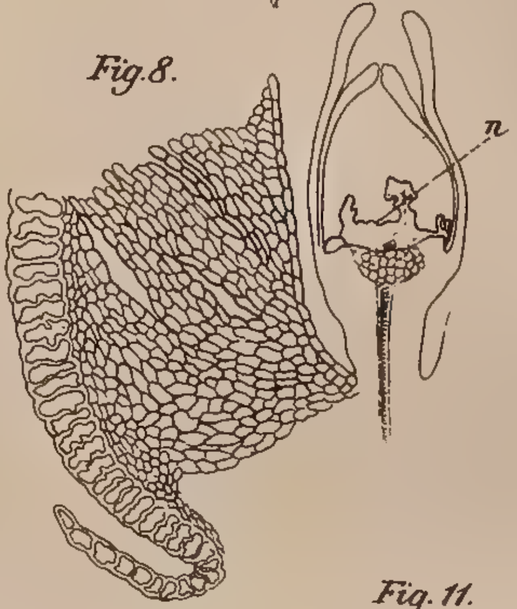


Fig. 13.

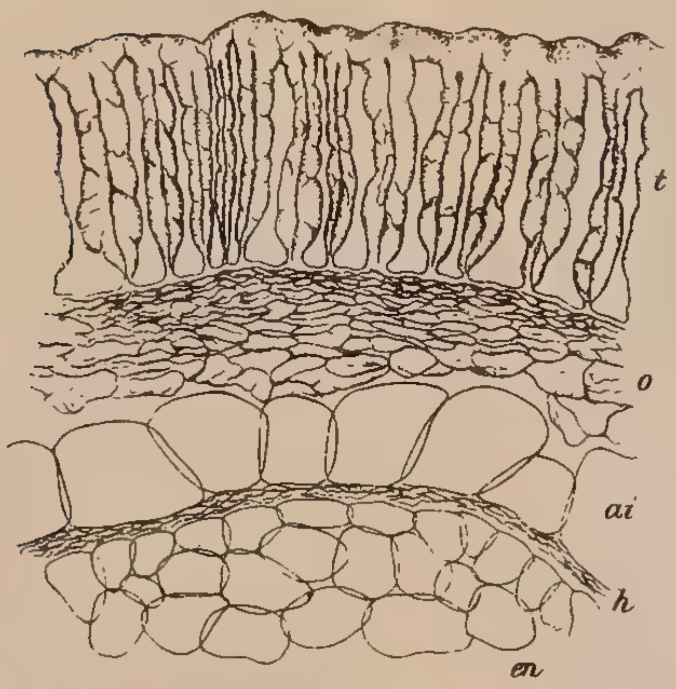


Fig. 9.

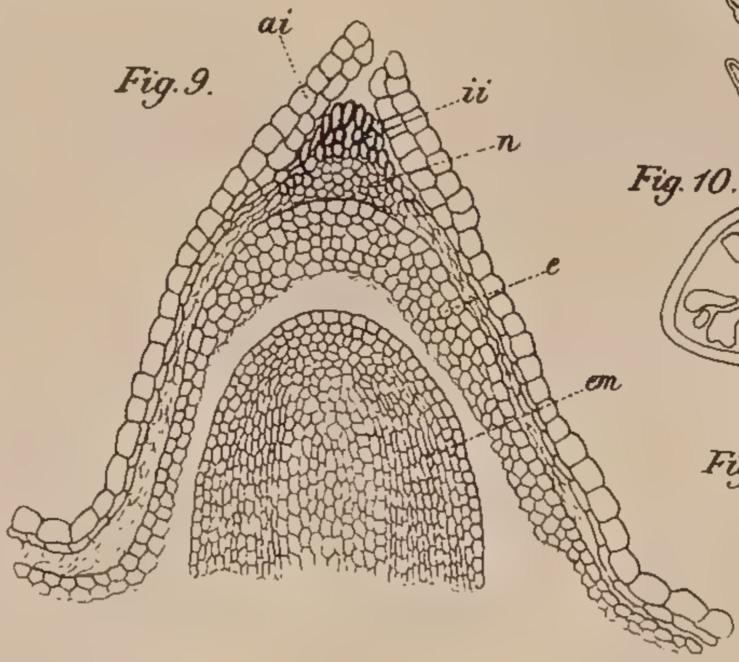


Fig. 10.

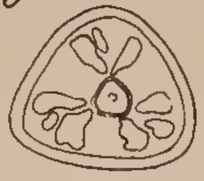


Fig. 11.

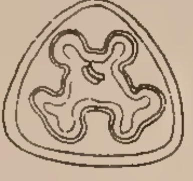
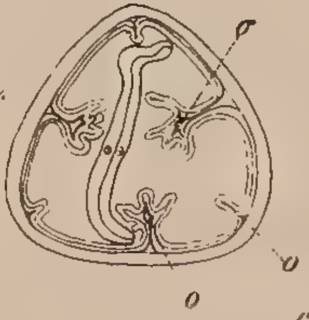


Fig. 12.



G. Lindau gez. C. Laue lith.

Berichte d. Deutschen Bot.

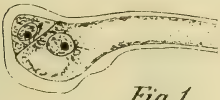


Fig. 1.

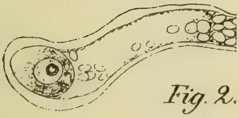


Fig. 2.

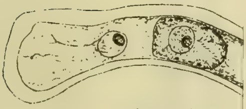


Fig. 5.

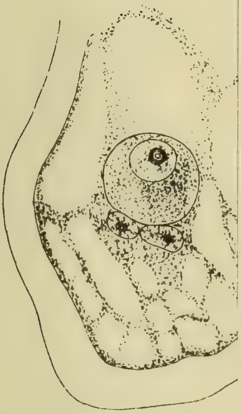
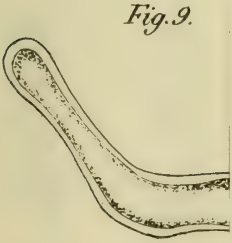


Fig. 9.



Wl. Belajeff gez.

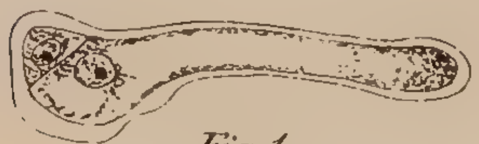


Fig. 1.

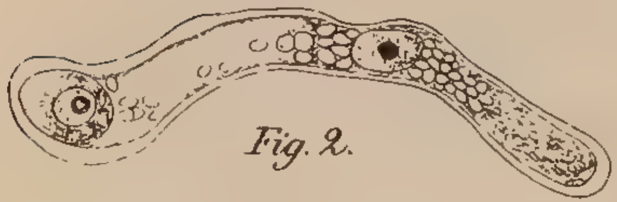


Fig. 2.

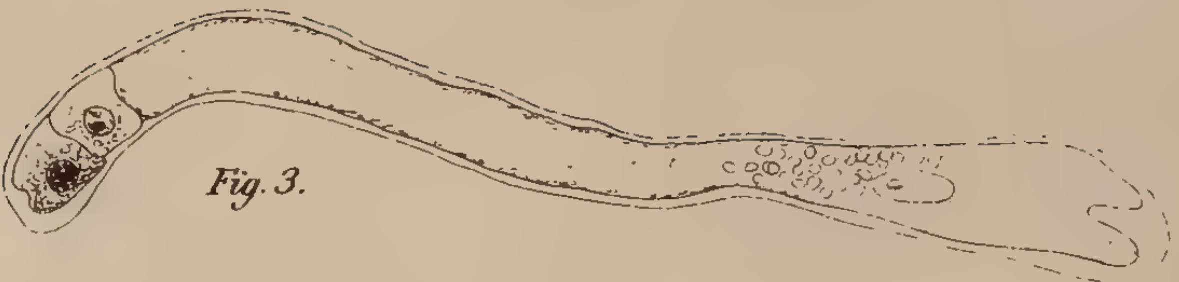


Fig. 3.

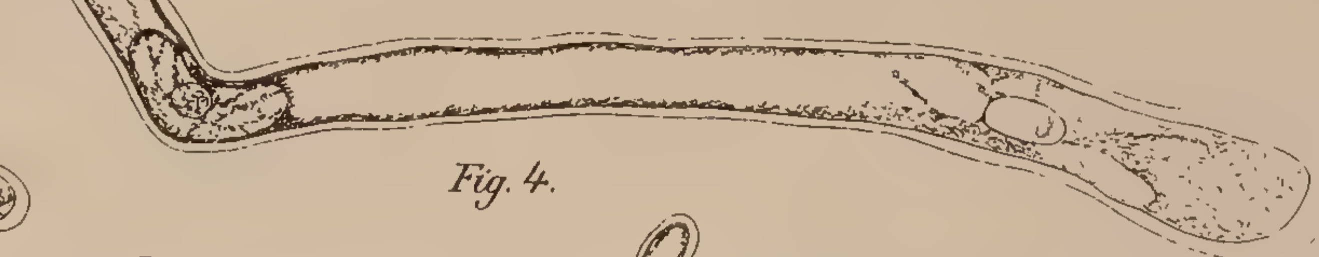


Fig. 4.

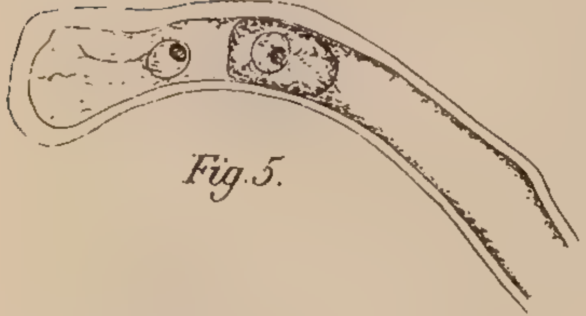


Fig. 5.

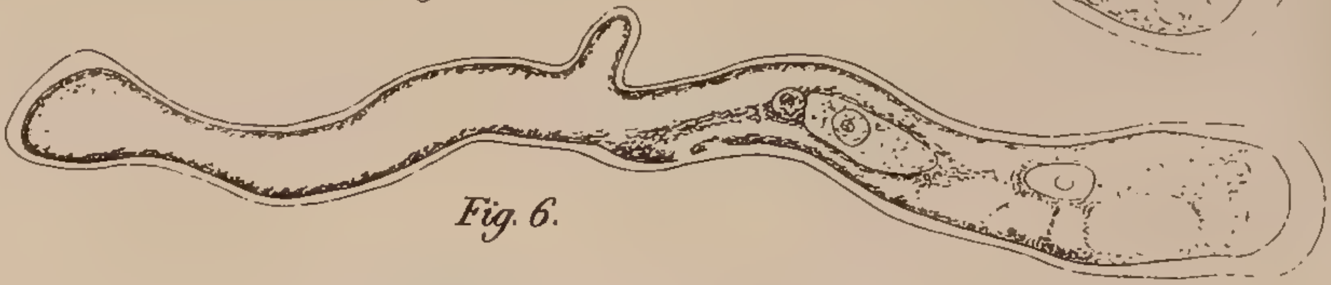


Fig. 6.

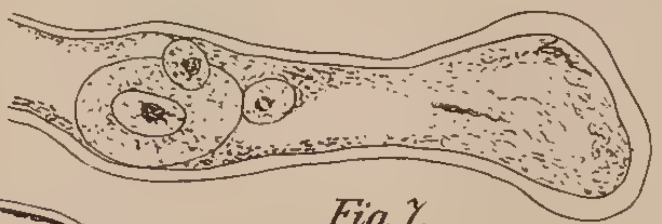


Fig. 7.

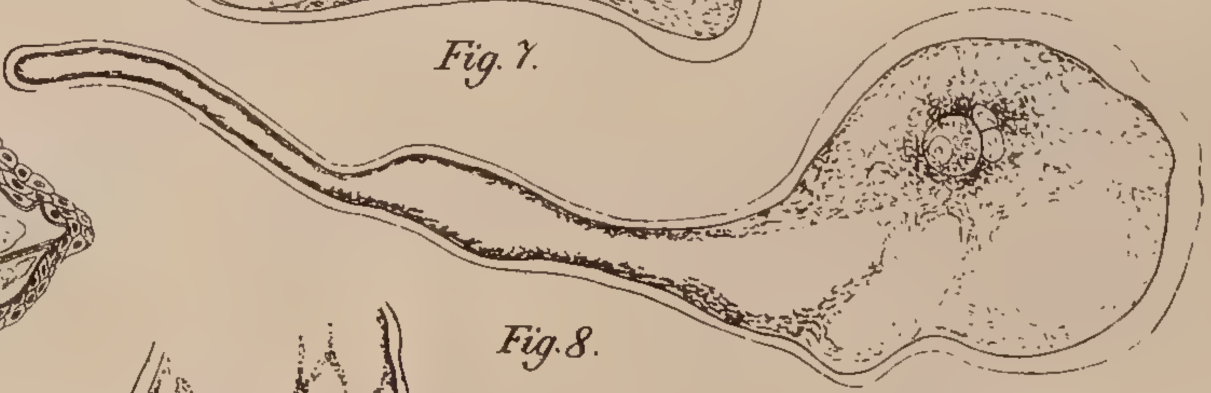


Fig. 8.

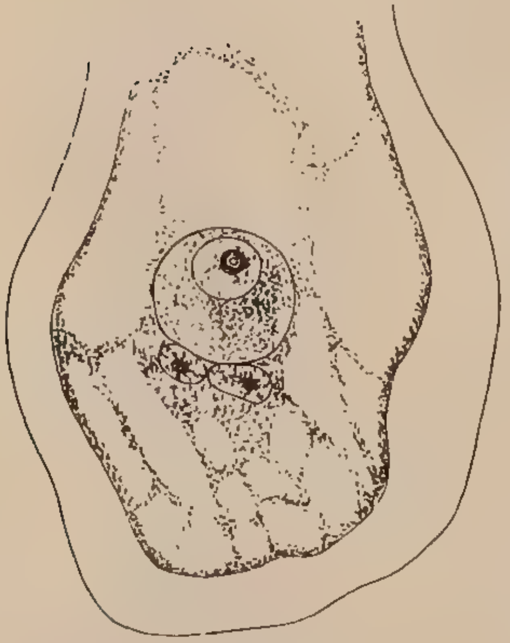


Fig. 9.

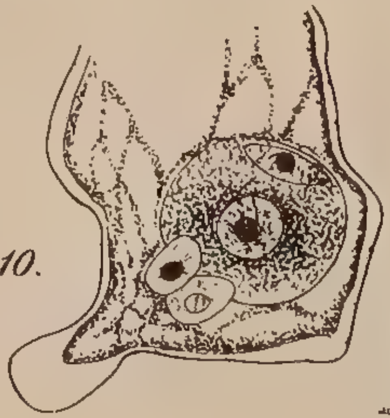


Fig. 10.

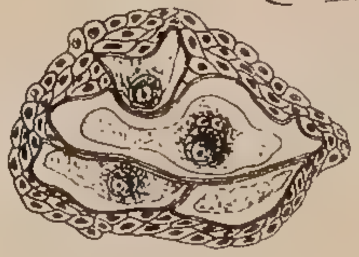


Fig. 11.

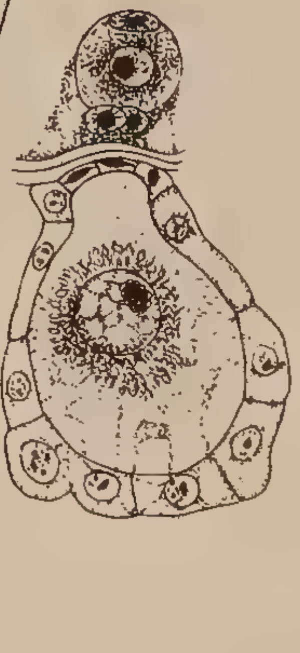


Fig. 12.

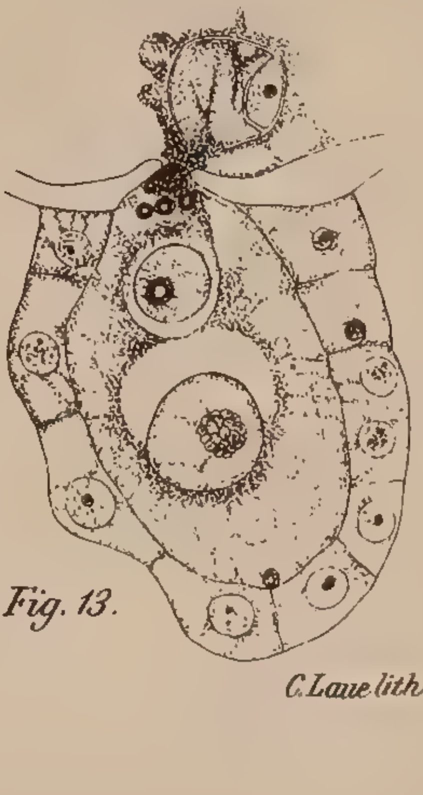


Fig. 13.

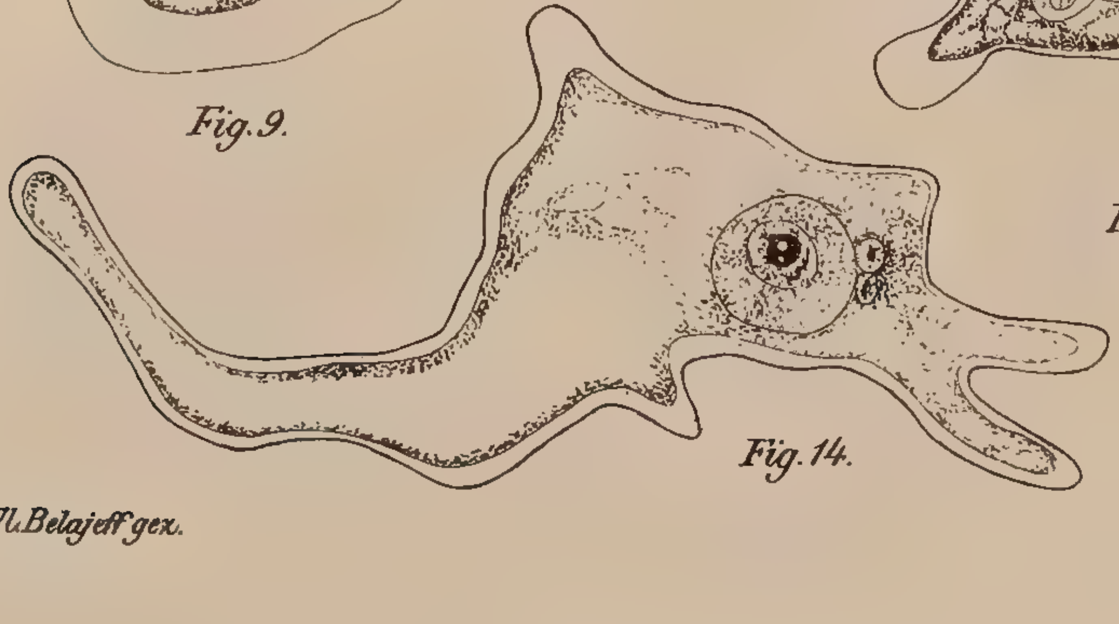


Fig. 14.

Wl. Belajeff gez.

C. Laue lith.

Fig. 1.

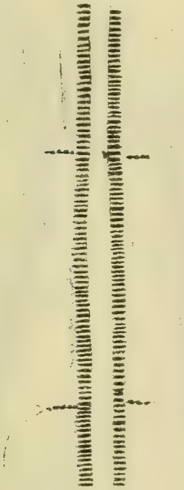


Fig. 2.

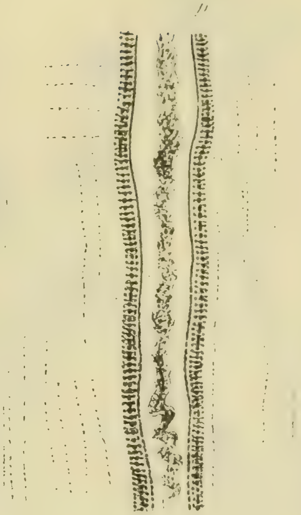


Fig. 3.

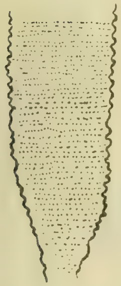


Fig. 4.

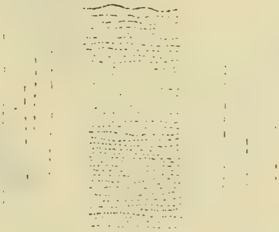


Fig. 5.

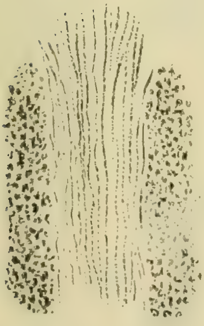


Fig. 6.

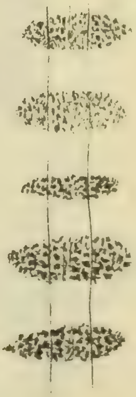
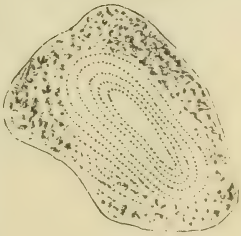
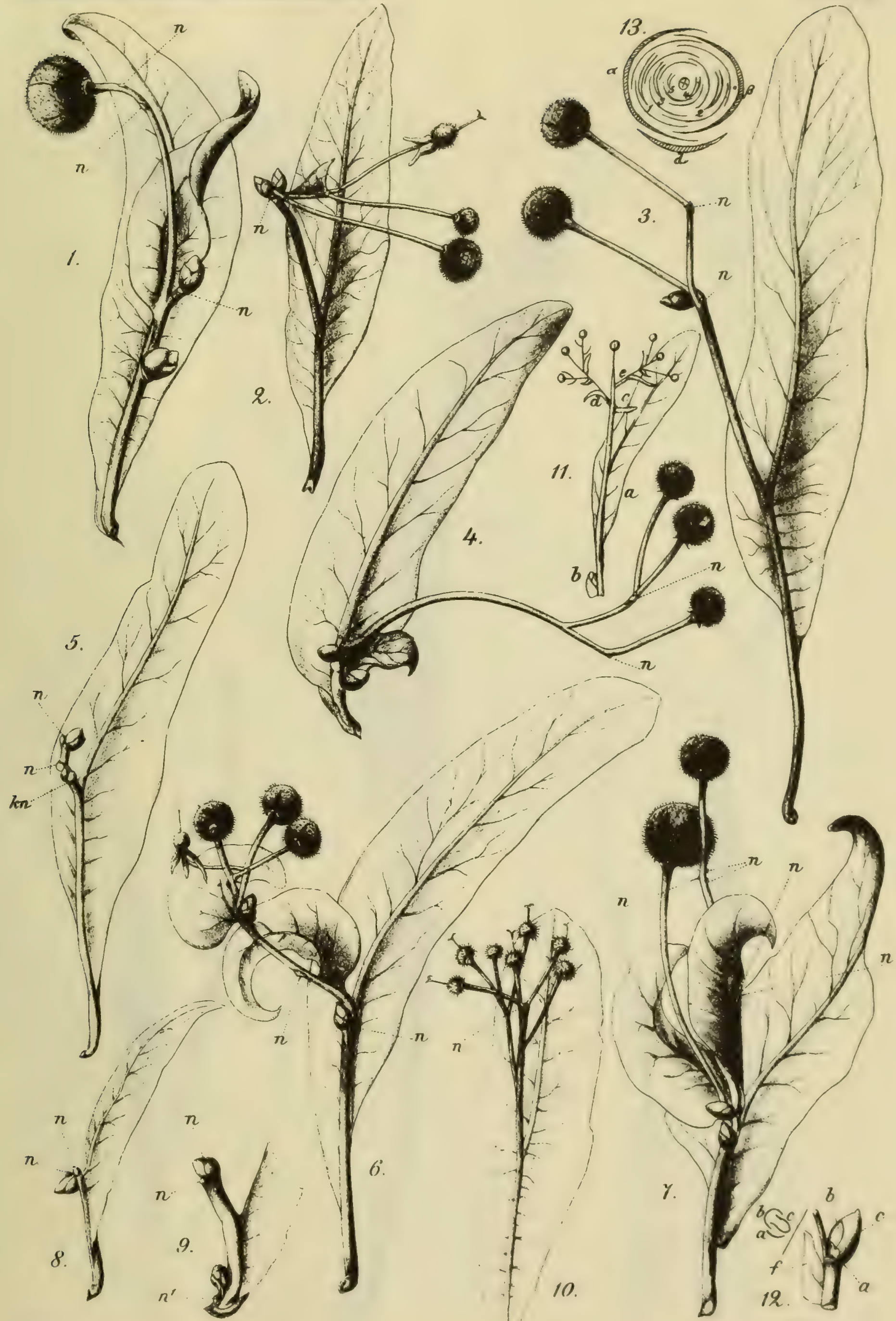


Fig. 7.

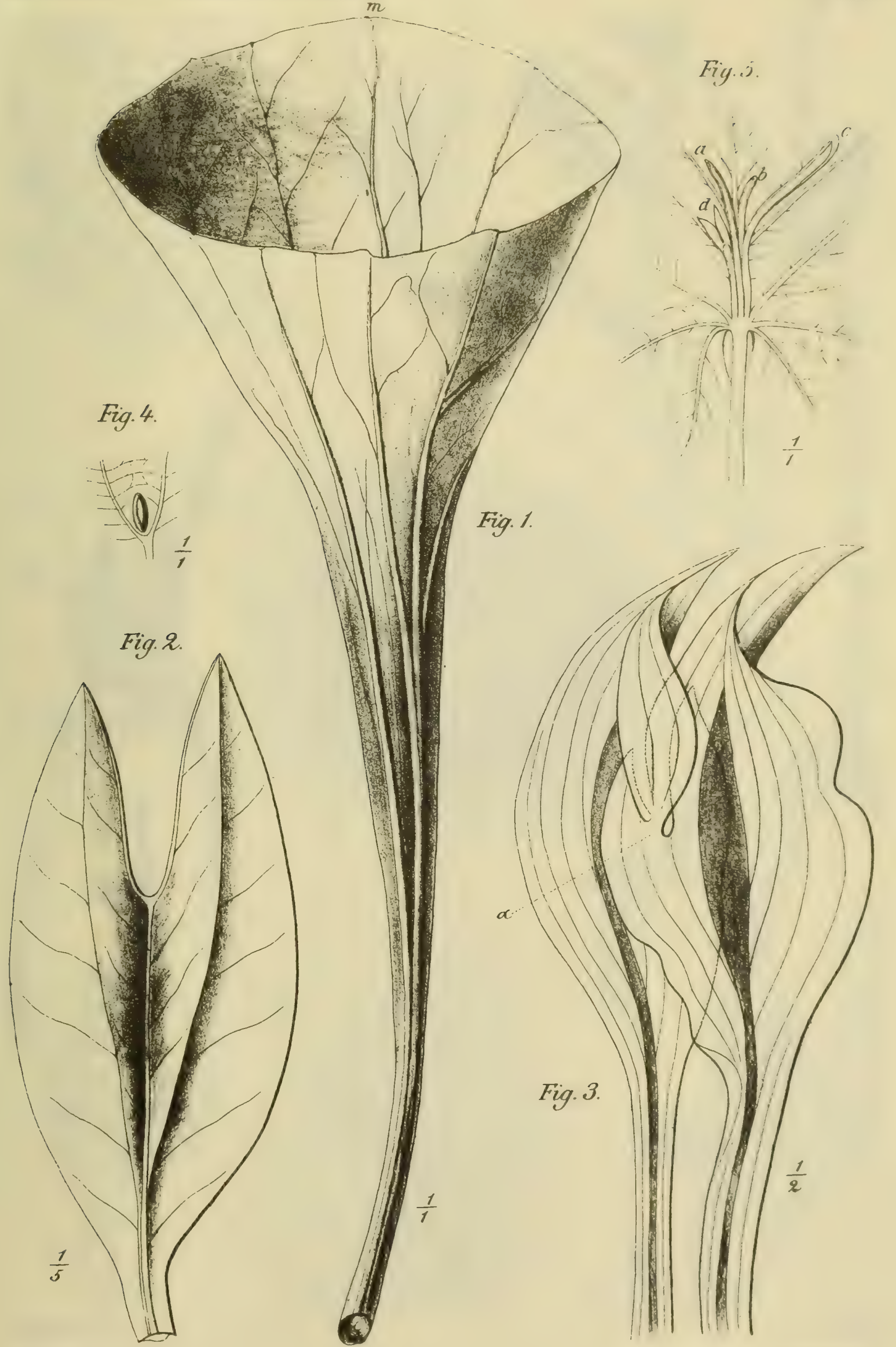


C. Mikosch gez. *C. Laue lith.*


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
n
n'
kn
a
b
c
d
e
f

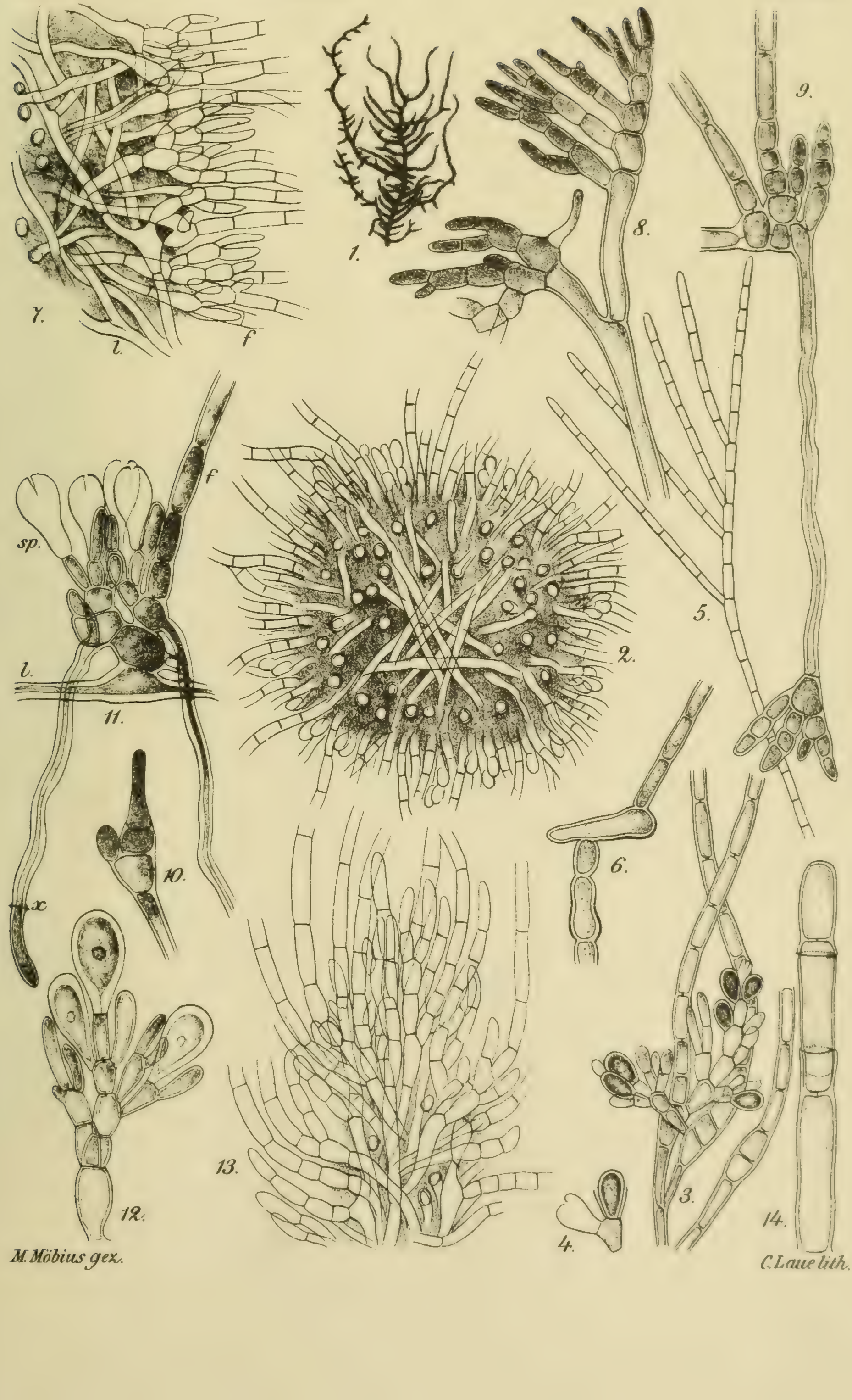
C. Wehmer gez. *C. Laue lith.*

Taf. XXI.


m
Fig. 5.
a
b
c
d
1/1
Fig. 4.
1/1
Fig. 1.
1/1
Fig. 2.
1/5
α
Fig. 3.
1/2

Fr. Buchenau gez.

C. Laue lith.


7.
l.
f
1.
8.
9.
f
sp.
l.
11.
2.
5.
10.
x
6.
12.
13.
3.
4.
14.

M. Möbius gez.

C. Laue lith.

LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01505 0586